



**El Impacto de la Evaluación Formativa en el Aprendizaje del Concepto de Volumen de
Cuerpos Geométricos**

**The Impact of Formative Assessment in the Learning of the Concept of Volume of
Geometric Bodies**

Martha Cecilia Ortiz Sánchez

Facultad de Ciencias, Universidad Nacional de Colombia Sede Medellín

Magister en Educación y Desarrollo Humano María Encarnación Ramírez Escobar

12 de marzo de 2021

**El Impacto de la Evaluación Formativa en el Aprendizaje del Concepto de Volumen de
Cuerpos Geométricos**

**The Impact of Formative Assessment in the Learning of the Concept of Volume of
Geometric Bodies**

Martha Cecilia Ortiz Sánchez

Trabajo final de maestría presentado como requisito parcial para optar al título de:

Magister en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales

Directora:

Magister en Educación y Desarrollo Humano María Encarnación Ramírez Escobar

Universidad Nacional de Colombia

Facultad de Ciencias

Medellín, Colombia

2021

Dedicatoria

*A mis queridos padres, Martha Cecilia y
Omar de Jesús, por su amor, sus consejos
y su guía en mi formación.*

*A María Alejandra, mi hermana, porque
mis éxitos también son suyos.*

*A Jefferson mi compañero de vida, por
apoyarme incondicionalmente en cada
sueño.*

Agradecimientos

Me gustaría que estas líneas sirvieran para expresar mi profundo y sincero agradecimiento a todas aquellas personas que con su ayuda han colaborado en la realización del presente trabajo, en especial a mi familia por su apoyo, motivación, confianza y por el tiempo obsequiado para llevar a feliz término esta propuesta.

A la Magister en Educación y Desarrollo Humano María Encarnación Ramírez Escobar, por su asesoría, orientación, responsabilidad y compromiso a lo largo del proceso.

Al Centro Educativo Rural Claudina Múnera en cabeza de su director Davidaniel Restrepo Velázquez, a los padres de familia y estudiantes del grado sexto, por haberme permitido desarrollar la propuesta.

A todas aquellas personas que de alguna u otra forma han aportado su tiempo y conocimientos para el logro de esta propuesta, agradezco de forma sincera su valiosa colaboración.

Resumen

Esta propuesta de enseñanza está diseñada desde el marco teórico de los niveles de razonamiento propuestos por los esposos Van Hiele, que se fundamenta en el modelo de razonamiento geométrico, cuyo principio se basa en que el estudiante construye el aprendizaje de la geometría pasando por cinco niveles consecutivos de pensamiento, donde cada nivel debe alcanzar cinco fases secuenciales de aprendizaje. También se encuentra permeada por la función pedagógica de la evaluación formativa y del contexto de los estudiantes del grado sexto del Centro Educativo Rural Claudina Múnera, con el objetivo principal de describir el impacto que tiene la implementación de una propuesta de enseñanza que incorpora la función pedagógica de la evaluación formativa para facilitar los procesos de aprendizaje del concepto de volumen de cuerpos geométricos.

Durante la implementación de la propuesta, se diseñaron actividades y aplicaron instrumentos de evaluación formativa y en torno a estos se realizaron entrevistas, registros fotográficos y grabaciones de video, para evaluar el impacto de la propuesta de enseñanza.

Uno de los principales hallazgos de esta propuesta apunta a que la implementación de técnicas e instrumentos de evaluación desde una mirada formativa desempeña un papel importante en el desarrollo de procesos metacognitivos de los estudiantes, posibilitando la reflexión constante sobre lo que ha aprendido, la capacidad de expresar qué y cómo está pensando el nuevo saber, también permite identificar logros, diferencias en razonamientos y posibles oportunidades de mejora.

Palabras clave: Niveles de razonamiento, evaluación formativa y concepto de volumen

Abstract

This teaching proposal is designed from the theoretical framework of the levels of reasoning proposed by the Van Hiele marriage couple, which is based on the geometric reason model, whose principle is based on the students work, in which they learn geometry through five levels consecutive thinking, where each level must reach five sequential phases of learning. It is also permeated by the pedagogical function of the formative and context evaluation of the sixth-grade students of the Claudina Múnera Rural Educational Center, with the main objective of describing the impact of the implementation of a teaching proposal that incorporates the pedagogical function of formative assessment to facilitate the learning processes of the concept of volume of geometric bodies.

During the implementation of this proposal, activities were designed, formative evaluation instruments were applied, and interviews were held, photographic records and video recordings were carried out around these, to evaluate the impact of this teaching proposal.

One of the main findings of this proposal points out that the implementation of evaluation techniques and instruments from a formative perspective plays an important role in the development of student's metacognitive processes, enabling constant reflection on what they have learned, the ability to express what and how they are thinking about the new knowledge, as well as to identify achievements, differences in reasoning and possible opportunities for improvement.

Keywords: Levels of reasoning, formative assessment and concept of volume.

Contenido

Agradecimientos	VI
Resumen	VIII
Abstract	IX
Contenido	X
Lista de Ilustraciones	XII
Lista de Tablas	XIV
Lista de Diagramas	XV
Introducción	18
1 CAPÍTULO I. DISEÑO TEÓRICO	20
1.1 Selección y Delimitación del Tema	20
1.2 Planteamiento del Problema.....	20
1.2.1 Descripción del Problema	20
1.2.2 Formulación de la Pregunta	22
1.3 Justificación.....	22
1.4 Objetivos	25
1.4.1 Objetivo General	25
1.4.2 Objetivos Específicos	25
1.5. MARCO REFERENCIAL	26
1.5.1 Referente Antecedentes.....	26
1.5.2 Referente Teórico	29
1.5.3 Referente Conceptual-Disciplinar	36
1.5.4 Referente Legal	39
1.5.5 Referente Espacial.....	41
2 CAPÍTULO II. DISEÑO METODOLÓGICO	43
2.1 Enfoque	43
2.2 Método	45
2.3 Instrumentos de Recolección de la Información y Análisis de la Información.....	47
2.4 Población y Muestra	47
2.5 Delimitación y Alcance.....	48
2.6 Cronograma	48
3 CAPÍTULO III. SISTEMATIZACIÓN DE LA PROPUESTA DE ENSEÑANZA	51

3.1 Resultados y Análisis de la Implementación de la Propuesta de Enseñanza	51
3.1.1 Actividad de Información	51
3.1.2 Actividad de Orientación Dirigida “Simón pide”	58
3.1.3 Actividad de Orientación Dirigida “Construcción de mi nave espacial”	59
3.1.4 Actividad de Explicitación “Presento mi nave espacial”	61
3.1.5 Actividad de Orientación Libre e Integración “Carta a mi amigo extraterrestre”	63
3.1.6 Actividad del Nivel de Análisis “Armando cuerpos geométricos”	70
3.1.7 Actividad del Nivel de Deducción Informal “Midiendo paralelepípedos”	78
3.1.8 Actividad de Orientación Libre “Ejercicios de aplicación”	81
3.1.9 Actividad de Integración “Evaluación sumativa”	86
3.1.10 Rúbrica de autoevaluación y coevaluación.....	106
3.1.11 Clausura de los Encuentros Interestelares	110
3.2 Conclusiones y Recomendaciones	112
3.2.1 Conclusiones	112
3.2.2 Recomendaciones	114
Referencias.....	116
A. Actividad de Información	120
B. Formato de la “Carta para mi amigo extraterrestre”	125
C. Plantillas de Cuerpos Geométricos.....	126
D. Cuadro Comparativo: Cuerpos Geométricos	130
E. Formato Contrato de Evaluación	131
F. Rúbrica de Autoevaluación.....	132
G. Rúbrica de Coevaluación	133
H. Invitación a la Clausura de los Encuentros Interestelares.....	134
I. Formato del Diploma de Reconocimiento para el Estudiante.....	135
J. Formato del Diploma de Reconocimiento para la Familia del Estudiante.....	136
K. Propuesta de Rúbrica de Autoevaluación.....	137
L. Propuesta de Rúbrica de Coevaluación.....	140

Lista de Ilustraciones

Ilustración 3.1 Respuestas pregunta 1 actividad de información	52
Ilustración 3.2 Respuestas pregunta 15 actividad de información	53
Ilustración 3.3 Respuestas pregunta 15 actividad de información	54
Ilustración 3. 4 Respuesta pregunta 5 actividad de información.....	55
Ilustración 3.5 Respuesta pregunta 6 actividad de información.....	55
Ilustración 3.6 Respuesta pregunta 7 actividad de información.....	56
Ilustración 3.7 Respuesta pregunta 8 actividad de información.....	56
Ilustración 3.8 Respuesta pregunta 9 actividad de información.....	57
Ilustración 3.9 Respuesta pregunta 10 actividad de información.....	57
Ilustración 3.10 Respuesta pregunta 12 actividad de información.....	58
Ilustración 3.11 Ambientación y traje espacial.....	60
Ilustración 3.12 Naves espaciales de la Actividad de explicitación	62
Ilustración 3.13 Amigos extraterrestres actividad de orientación libre e integración	64
Ilustración 3.14 Formato de la carta para mi amigo extraterrestre de la actividad de orientación libre e integración.....	65
Ilustración 3.15 Carta No1 para su amigo extraterrestre de la actividad de orientación libre e integración, pág.1	68
Ilustración 3.16 Carta No1 para su amigo extraterrestre de la actividad de orientación libre e integración, pág.2	69
Ilustración 3.17 Carta No1 para su amigo extraterrestre de la actividad de orientación libre e integración, pág.3	70
Ilustración 3.18 Cuerpos geométricos armados por los estudiantes en la actividad de información y orientación dirigida	71
Ilustración 3.19 Simulador virtual de Sólidos geométricos.....	73
Ilustración 3.20 Carta No 2 para su amigo extraterrestre de la actividad de orientación libre, pág.1.....	74
Ilustración 3.21 Carta No 2 para su amigo extraterrestre de la actividad de integración, pág.2.....	75
Ilustración 3.22 Comentarios de los estudiantes en la actividad de integración.....	76
Ilustración 3.23 Comentarios de los estudiantes en la actividad de integración.....	77
Ilustración 3.24 Objetos en forma de paralelepípedo en la actividad de orientación dirigida y explicitación	78

<i>Ilustración 3.25 Carta No 3 para su amigo extraterrestre de la actividad de orientación dirigida y explicitación, pág. 1</i>	80
<i>Ilustración 3.26 Carta No 3 para su amigo extraterrestre de la actividad de orientación dirigida y explicitación, pág. 2</i>	81
<i>Ilustración 3.27 Ejercicios de aplicación de la actividad de orientación libre</i>	82
<i>Ilustración 3.28 Carta No 4 para su amigo extraterrestre de la actividad de orientación libre, pág. 1</i>	83
<i>Ilustración 3.29 Carta No 4 para su amigo extraterrestre de la actividad de orientación libre, pág. 2</i>	84
<i>Ilustración 3.30 Carta No 4 para su amigo extraterrestre de la actividad de orientación libre, pág. 3</i>	85
<i>Ilustración 3.31 Contrato de evaluación del estudiante</i>	87
<i>Ilustración 3.32 Pregunta uno de la actividad de integración</i>	88
<i>Ilustración 3.33 Pregunta dos de la actividad de integración</i>	89
<i>Ilustración 3.34 Pregunta tres de la actividad de integración</i>	90
<i>Ilustración 3.35 Pregunta cuatro de la actividad de integración</i>	91
<i>Ilustración 3.36 Pregunta cinco de la actividad de integración</i>	92
<i>Ilustración 3.37 Pregunta seis de la actividad de integración</i>	93
<i>Ilustración 3.38 Pregunta siete de la actividad de integración</i>	94
<i>Ilustración 3.39 Pregunta ocho de la actividad de integración</i>	95
<i>Ilustración 3.40 Pregunta nueve de la actividad de integración</i>	96
<i>Ilustración 3.41 Pregunta diez de la actividad de integración</i>	97
<i>Ilustración 3.42 Pregunta once de la actividad de integración</i>	98
<i>Ilustración 3.43 Pregunta doce de la actividad de integración</i>	99
<i>Ilustración 3.44 Pregunta trece de la actividad de integración</i>	100
<i>Ilustración 3.45 Pregunta catorce de la actividad de integración</i>	102
<i>Ilustración 3.46 Pregunta quince de la actividad de integración</i>	103
<i>Ilustración 3.47 Pregunta dieciséis de la actividad de integración</i>	103
<i>Ilustración 3.48 Pregunta diecisiete de la actividad de integración</i>	104
<i>Ilustración 3.49 Pregunta dieciocho de la actividad de integración</i>	105
<i>Ilustración 3.50 Rúbrica de autoevaluación de los estudiantes</i>	108
<i>Ilustración 3.51 Rúbrica de coevaluación de los estudiantes</i>	109
<i>Ilustración 3.52 Tarjeta de invitación de la clausura de los encuentros interestelares</i>	110
<i>Ilustración 3.53 Diploma de reconocimiento para los estudiantes y sus familias</i>	111

Lista de Tablas

Tabla 1.1 La evaluación tradicional contrastada con la evaluación formativa	24
Tabla 1.2 Normograma	39
Tabla 2.1 Planificación de actividades	48
Tabla 2.2 Cronograma de actividades.....	50
Tabla 3.1 Cuadro comparativo	72

Lista de Diagramas

Diagrama 1.1 Resultados Pruebas Saber de grado quinto en el área de matemáticas	21
Diagrama 3.1 Resultados de la pregunta uno de la actividad de integración.....	88
Diagrama 3.2 Resultados de la pregunta dos de la actividad de integración.....	90
Diagrama 3.3 Resultados de la pregunta tres de la actividad de integración.....	91
Diagrama 3.4 Resultados de la pregunta cuatro de la actividad de integración.....	92
Diagrama 3.5 Resultados de la pregunta cinco de la actividad de integración	93
Diagrama 3.6 Resultados de la pregunta seis de la actividad de integración	94
Diagrama 3.7 Resultados de la pregunta siete de la actividad de integración	95
Diagrama 3.8 Resultados de la pregunta ocho de la actividad de integración.....	96
Diagrama 3.9 Resultados de la pregunta nueve de la actividad de integración	97
Diagrama 3.10 Resultados de la pregunta diez de la actividad de integración	98
Diagrama 3.11 Resultados de la pregunta once de la actividad de integración	99
Diagrama 3.12 Resultados de la pregunta doce de la actividad de integración	100
Diagrama 3.13 Resultados de la pregunta trece de la actividad de integración.....	101
Diagrama 3.14 Resultados de la pregunta catorce de la actividad de integración	102
Diagrama 3.15 Resultados de la pregunta quince de la actividad de integración	103
Diagrama 3.16 Resultados de la pregunta dieciséis de la actividad de integración	104
Diagrama 3.17 Resultados de la pregunta diecisiete de la actividad de integración.....	105
Diagrama 3.18 resultados de la pregunta dieciocho de la actividad de integración	106

Introducción

En la práctica pedagógica, la evaluación, es un cambio de paradigma que interpela el sentido y formas de evaluar tradicionalmente. El examen tipo test, la previa y otros, que refieren solo a los conocimientos y que conllevan a una evaluación sumativa, específicamente, quedan incompletos al desconocer lo que el estudiante es capaz de hacer con esa información, y la manera en que esos aprendizajes lo constituyen como ciudadano de hoy.

La evaluación en sí misma es una situación de aprendizaje. Según la UNESCO (2017), la evaluación del aprendizaje hace posible el aprendizaje. Esto ocurre, porque las tareas en las que se evidencia tal proceso están estructuradas de tal manera que desafían los límites cognitivos del estudiante les permite pensar, reflexionar, comprender y hacer uso de sus saberes y conocimientos; para inventar, crear y descubrir diversas formas de solucionar la misma tarea o problema.

En este sentido se realizó una propuesta de enseñanza con estudiantes del grado sexto de la educación secundaria del Centro Educativo Rural Claudina Múnera, bajo una problemática identificada en el mismo contexto de la institución, la mirada se hace desde la teoría de los niveles de razonamiento geométrico definidos por la pareja de esposos Van Hiele y desde la función pedagógica de la evaluación formativa propuesta por Neus Sanmartí i Puig.

Este trabajo presenta la siguiente organización: en el primer capítulo, se presenta el diseño teórico, donde se delimita el tema, se describe el problema, los objetivos y el soporte teórico del pensamiento espacial y geométrico; en el segundo capítulo, se plantea el diseño metodológico en el que se define el tipo de investigación, enfoque, método, los instrumentos de recolección y análisis de la información, la población y muestra, y las fases con las respectivas actividades para el desarrollo de la propuesta de enseñanza; en el tercer capítulo de

sistematización, donde se presentan los resultados, el análisis de la implementación de la propuesta de enseñanza y por último se presentan las referencias.

1 CAPÍTULO I. DISEÑO TEÓRICO

1.1 Selección y Delimitación del Tema

El aprendizaje del concepto de volumen de cuerpos geométricos, en la educación Básica Secundaria.

1.2 Planteamiento del Problema

1.2.1 Descripción del Problema

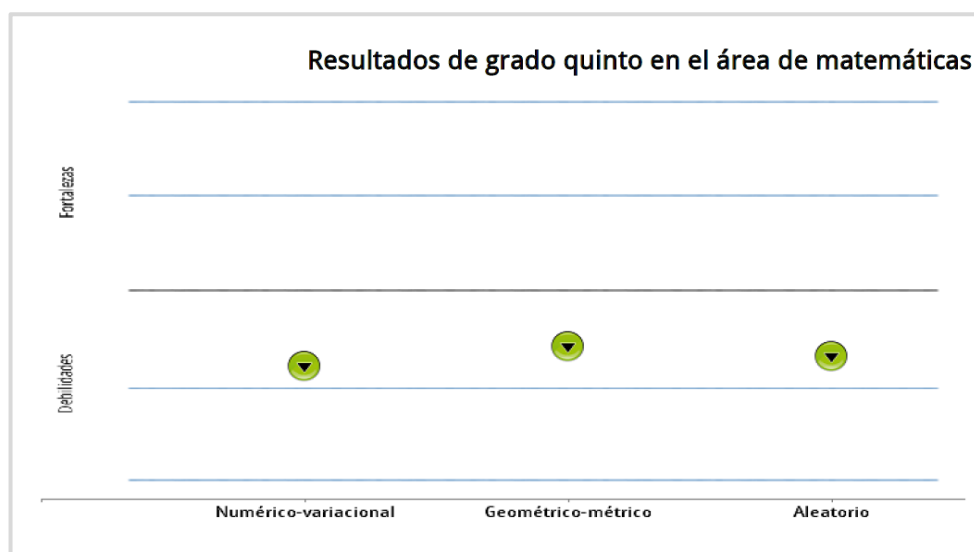
El planteamiento de la problemática tiene como punto de partida tanto las observaciones de las clases de matemáticas, algunos testimonios de los estudiantes, como los resultados de las Pruebas Saber del centro educativo. Así, las observaciones y los testimonios, permitieron evidenciar las siguientes causas: la percepción que tienen algunos estudiantes sobre la evaluación como instrumento sancionatorio, más que como una oportunidad para mejorar, la falta de coherencia entre el proceso de evaluación y la práctica de enseñanza, la ausencia o poca claridad en los criterios de evaluación que orientan el proceso de enseñanza, la deficiencia en los procesos de sistematización de los desempeños de los estudiantes, a la luz de los criterios de evaluación, con miras de reconocer las fortalezas y las debilidades tanto de los estudiantes como del docente, la estructura tradicional de las pruebas escritas y finalmente la deficiencia de los docentes en la aplicación de técnicas e instrumentos de evaluación.

Así, en el ámbito educativo, la evaluación se configura como uno de los elementos más importantes en los procesos de enseñanza-aprendizaje; su estilo depende del docente, es decir, puede ser de tipo sumativa o formativa, según sus concepciones. En las aulas, la evaluación se aplica comúnmente para medir los conocimientos de los estudiantes, por

ejemplo, a la hora de ser promovido o no de grado, aprobar o no un área; así, la evaluación de hoy necesita tomar un nuevo enfoque, pasar de ser un mero instrumento sancionatorio, a ser un medio para transformar de manera pedagógica las prácticas de enseñanza.

Ahora bien, con relación a los resultados de las pruebas externas, en específico el ISCE, el cual se configura en una herramienta adoptada por el MEN que permite comprender como está la institución educativa en sus diferentes niveles de enseñanza: Básica Primaria, Básica Secundaria y Media. Así, las Pruebas Saber se constituyen en un instrumento válido para encontrar la problemática. En los resultados arrojados por las Pruebas Saber del año 2017 se encontró que el C.E.R Claudina Múnera es débil en el componente numérico-variacional, débil en el componente geométrico-métrico, representación y modelación y es débil en el componente aleatorio, como se observa en el siguiente diagrama.

Diagrama 1.1 Resultados Pruebas Saber de grado quinto en el área de matemáticas



Motivo por el cual, se evidencia la necesidad de desarrollar una propuesta de profundización en relación con los procesos de evaluación en el aula, considerando la Evaluación Formativa, con el fin de diseñar, aplicar y analizar los resultados de su

implementación orientada a estimular y movilizar en los estudiantes del grado sexto de básica secundaria, la comprensión de algunas nociones básicas de la geometría.

1.2.2 Formulación de la Pregunta

¿Cómo la evaluación formativa influye en el aprendizaje del concepto de volumen de cuerpos geométricos?

1.3 Justificación

Uno de los elementos que incide en la reprobación, fracaso y deserción escolar radica en el hecho de que muchos docentes estamos más preocupados por enseñar “correctamente” un saber, que por comprender por qué un estudiante no entiende un concepto. Así que, en mi práctica docente me he cuestionado sobre la evaluación, por lo tanto, me identifico con una propuesta de enseñanza desde la función pedagógica de la evaluación, denominada evaluación formativa.

Existe un aumento de investigaciones relacionadas con la evaluación implementada en el aula, de la manera cómo las actividades evaluativas utilizadas con propósitos formativos pueden llegar a ser útiles en el proceso de enseñanza-aprendizaje, además de su importancia en el cambio de percepción de los estudiantes ante los procesos académicos.

Debido a las profundas transformaciones conceptuales y funcionales que ha sufrido a lo largo de la historia el concepto de evaluación, se expondrán estos aspectos a grandes rasgos y paralelamente se presentarán algunos de los autores representativos.

Se encuentran autores con Ralph Tyler (1950), considerado tradicionalmente como el padre de la evaluación educativa, quien percibe la evaluación como el proceso surgido para determinar en qué medida han sido alcanzados los objetivos previamente establecidos. También, se destacan autores como Lee Cronbach (1963), con ideas como asociar el concepto de evaluación a la toma de decisiones, para la mejora de un programa mientras este está siendo aplicado y la idea de que la evaluación no puede limitarse a la aplicación de tests. Además, se destacan las reflexiones de Michael Scriven (1967) quien introduce el término de evaluación formativa, para referirse a los procedimientos utilizados por los profesores con la finalidad de adaptar su proceso didáctico a los progresos y necesidades de aprendizaje observado en sus estudiantes.

Bajo esta propuesta se han desarrollado muchos trabajos y líneas de investigación, qué proponen la evaluación formativa desde su función pedagógica entre los cuales se destacan los trabajos adelantados por la profesora española catedrática emérita del departamento de didáctica de las matemáticas y de las Ciencias experimentales de la Facultad de Ciencias de la educación de la Universidad autónoma de Barcelona Neus Sanmartí i Puig. Entre sus títulos se destacan los siguientes, es doctora en Ciencias químicas y especialista de las Ciencias, ha trabajado especialmente en la investigación de la evaluación formativa, el lenguaje en relación con el aprendizaje científico y la educación ambiental, así como en la formación permanente del profesorado de Ciencias.

A continuación, se expondrá a grandes rasgos la esencia de su propuesta. “*la evaluación es el motor del aprendizaje, ya que de ella depende tanto qué y cómo se enseña, cómo el qué y el cómo se aprende*” Sanmartí (2007), de esta idea se desprende la pregunta ¿qué entiende la autora por evaluar?, evaluar encierra varios procesos, como lo son recoger información, analizar esa información y emitir un juicio sobre ella, para después tomar decisiones de acuerdo con el juicio emitido. Estas decisiones se relacionan estrechamente con

las dos finalidades que tiene la evaluación. La primera finalidad, es el carácter social, tiene como objetivo certificar y acreditar, ante los estudiantes, los padres y la sociedad, el nivel de unos determinados conocimientos, al culminar una etapa de aprendizaje. A esta evaluación se le llama *evaluación sumativa* y tiene una función de selección y orientación del estudiantado. Y la segunda función es de carácter pedagógico, porque regula el proceso de enseñanza-aprendizaje, es decir, posibilita el reconocimiento de los cambios que se han de introducir progresivamente, teniendo en cuenta las necesidades del estudiantado, para que todos aprendan de forma significativa. Esta evaluación tiene la finalidad de “regular” tanto el proceso de enseñanza como el de aprendizaje y se acostumbra a llamar *evaluación formativa*. (Sanmartí, 2007)

Ahora, contrastando las características de la evaluación tradicional con las de la evaluación formativa. Se puede afirmar que en la evaluación tradicional se considera que la regulación del aprendizaje es función exclusiva del docente, él es quien tiene la potestad de detectar las dificultades y los avances de los estudiantes como de analizarlos y tomar decisiones. Sin embargo, como lo afirma San Martín (2007) “...está comprobado que sólo el propio alumno puede corregir sus errores, dándose cuenta de por qué se equivoca y tomando decisiones de cambio adecuadas.”. La tabla 1.1 fue tomada y adaptada de Bordas y Cabrera (2001).

Tabla 1.1 La evaluación tradicional contrastada con la evaluación formativa

Evaluación tradicional	Evaluación formativa
Evaluación centrada en los resultados.	Evaluación centrada en los procesos.
Tiene una responsabilidad profesional “se hace para ...”	La responsabilidad es compartida “se hace con...”
El poder en el profesor.	El poder nace de acuerdos dialógicos.
El estudiante tiene un rol pasivo.	El rol del estudiante es activo y cooperativo en su evaluación.
El profesor legitima su función de enseñanza con la evaluación.	El estudiante como evaluador aprende a conocer y dirigir su proceso de aprendizaje.
Relaciones limitadas al sistema de evaluación.	Énfasis en la cooperación en el transcurso del proceso de aprendizaje.

De esta manera, pueden identificarse algunos propósitos de la evaluación formativa de estudiantes, establecer el estado de los aprendizajes de los estudiantes, identificar posibles causas de las dificultades para reorientar las estrategias, proponer metodologías de seguimiento y fortalecimiento a partir de los hallazgos, proponer criterios para la construcción de planes de apoyo, seguimiento y mejoramiento de la labor docente.

1.4 Objetivos

1.4.1 Objetivo General

Describir el impacto que tiene la implementación de una propuesta de enseñanza que incorpora la función pedagógica de la evaluación formativa para facilitar los procesos de aprendizaje del concepto de volumen de cuerpos geométricos.

1.4.2 Objetivos Específicos

Del cual se desprenden los siguientes objetivos específicos:

- Diseñar una propuesta de enseñanza que involucre la evaluación formativa, en el aprendizaje del concepto de volumen de cuerpos geométricos.
- Implementar una propuesta de enseñanza que involucre la evaluación formativa, en el aprendizaje del concepto de volumen de cuerpos geométricos.

- Diseñar instrumentos de evaluación formativa que favorezcan la enseñanza del concepto de volumen de cuerpos geométricos.
- Evaluar los efectos que tiene la implementación de la evaluación formativa dentro de los procesos de aprendizaje del concepto de volumen de cuerpos geométricos.

1.5. MARCO REFERENCIAL

1.5.1 Referente Antecedentes

Existe un aumento de investigaciones relacionadas con la evaluación implementada en el aula, de la manera cómo las actividades evaluativas utilizadas con propósitos formativos pueden llegar a ser útiles en el proceso de enseñanza-aprendizaje, además de su importancia en el cambio de percepción de los estudiantes ante los procesos académicos.

Por lo tanto, se considera relevante para este trabajo conocer los antecedentes de la problemática, puesto que se apunta a pensar la evaluación como una herramienta fundamental del aprendizaje, la cual le permita al docente conocer constantemente las fortalezas y oportunidades para avanzar, por lo cual se realizó un rastreo de trabajos bajo la línea de la evaluación formativa en el área de matemáticas desarrollados durante los últimos diez años. A continuación, se presentan algunos trabajos desarrollados a nivel internacional:

Inicialmente, Sanmartí, N y Simón, M (2006) en su investigación *La evaluación como proceso de autorregulación: diez años después* revisan la génesis y evolución de los referentes teóricos-prácticos de la evaluación, la cual es entendida como un proceso orientado de auto-identificación de errores y dificultades por parte de los estudiantes, con el fin de descubrir las posibles causas para proponer alternativas de solución pertinentes. En este trabajo, se analizan

las prácticas de diferentes docentes y sus razonamientos, por medio de entrevistas realizadas tanto a los docentes, como a sus estudiantes, el análisis de sus cuadernos y aplicación de evaluaciones. Los autores concluyen que al aplicar la evaluación de una forma coherente y de manera continua, los estudiantes reflejan mejoras en su autonomía, interés y preocupación por aprender, más que por aprobar una nota, y aunque para el docente puede resultar compleja de aplicar, es más gratificante tanto para los que aprenden como para los que enseñan.

En su tesis doctoral Pérez, J. (2007) *La evaluación como instrumento de mejora de la calidad del aprendizaje propuesta de intervención psicopedagógica para el aprendizaje del idioma inglés*, afirma que las concepciones y prácticas muy arraigadas de la evaluación del inglés como un instrumento principalmente para el control y la certificación: insuficiencias de la propia evaluación en cuanto a sus contenidos, procedimientos, agentes de evaluación, entre otros. También, afirma que la evaluación tiene un gran impacto en el aprendizaje de los estudiantes, y que las percepciones tanto de docentes como de los estudiantes frente al proceso de evaluación constituyen en muchos casos una barrera.

En el trabajo de Duarte, A. (2013) titulado *Evaluación de los aprendizajes en matemática: una propuesta desde la educación matemática crítica* se evidenció que la evaluación es un proceso que debe posibilitar el desarrollo de un pensamiento crítico en los estudiantes, a través de la matemática, pues existe una contradicción entre el deber ser y el quehacer docente.

En la tesis de Ortega, M. (2015) llamada *Evaluación Formativa Aplicada por los Docentes del área de Ciencia, Tecnología y Ambiente en el distrito de Hunter, Arequipa*, se concluye que existe una tendencia favorable hacia el enfoque de la evaluación formativa por parte de algunos docentes en el acto didáctico, sin embargo existe todavía una cantidad representativa de docentes que no están muy convencidos de la aplicación de la evaluación formativa y prefieren enfoques evaluativos tradicionalistas.

Según López, A. (2018) en su trabajo titulado *Intervención de Evaluación Formativa Aplicable al área de Matemáticas*, las pruebas que se realizan en el aula, deben estar diseñadas para conocer la capacidad de razonamiento matemático de cada estudiante, y, en consecuencia, como docentes reflexionar si verdaderamente las formas de evaluar que se aplican son las más adecuadas para potenciar el aprendizaje.

A nivel nacional, se encontraron los siguientes trabajos:

En el trabajo de Martínez, M. (2011) titulado *La Evaluación Formativa en la Escuela: Prácticas que favorecen la autorregulación de los aprendizajes*, la autora concluye que evaluar es un proceso complejo en la escuela, cuyos efectos sobre el aprendizaje del estudiante dependen de múltiples acciones y habilidades de los diversos integrantes de la Comunidad Educativa, así cuando se aplica una estrategia evaluativa no sólo se está valorando el dominio de los conocimientos específicos, sino sus actitudes, habilidades de reflexión frente al conocimiento y a sus labores académicas, favoreciendo sus procesos de autorregulación.

Según Matute, A. & Muriel, L. (2014) en su trabajo titulado *La evaluación en los procesos de aprendizaje de matemáticas*, las autoras destacan que la implementación de una evaluación formativa permite la adquisición de un aprendizaje significativo en los estudiantes, debido a que esta genera una actitud reflexiva, haciéndolo consiente de sus logros y dificultades, fortaleciendo la construcción de su autonomía.

En el trabajo de grado realizado por Álvarez, R., Reinol, J. & Velásquez (2018) *La evaluación formativa y el uso de estrategias didácticas para fortalecer el proceso de regulación y autorregulación de los aprendizajes en matemáticas en el grado quinto de la Institución Educativa Antonia Santos*, se concluye que los estudiantes perciben la evaluación como una prueba hecha para calificar y medir, qué tanto saben o aprendieron en un determinado tema. Además, según los estudiantes la evaluación más utilizada por la mayoría de los docentes es la

prueba escrita, en pocas ocasiones se aplican pruebas orales, talleres escritos, exposiciones autoevaluaciones o salidas al tablero.

1.5.2 Referente Teórico

En la actualidad la necesidad de la enseñanza de la geometría en el ámbito escolar responde, en primer lugar, al papel que la geometría desempeña en la vida cotidiana. Un conocimiento geométrico básico es indispensable para orientarse reflexivamente en el espacio, hacer estimaciones de formas y distancias, hacer apreciaciones y cálculos relativos a la distribución de los objetos en el espacio, además, despierta en el estudiante diversas habilidades que le sirven para comprender otras ramas de las matemáticas. Por esto, para los docentes de matemáticas es necesario explorar diversas formas de obtener provecho de la riqueza que posee la geometría y, por lo tanto, deben dedicarse a buscar estrategias didácticas que les permitan hacer que los estudiantes descubran con mayor facilidad que la geometría es una herramienta para la vida.

Es así como esta propuesta, se fundamenta en el modelo de razonamiento geométrico de Van Hiele, cuyo principio se basa en que el aprendizaje de la geometría se construye pasando por cinco niveles consecutivos de pensamiento, donde cada nivel debe alcanzar cinco fases secuenciales de aprendizaje. Este modelo de enseñanza y aprendizaje de la geometría tiene su origen en 1957, en las disertaciones doctorales del matrimonio holandés conformado por Dina Van Hiele-Geldof y Pierre Van Hiele en la Universidad de Utrecht de Holanda, donde desarrollan su teoría en su libro *Structure and Insight: A theory of mathematics education*.

El modelo de Van Hiele ayuda a explicar cómo, el aprendizaje de la geometría y el razonamiento geométrico de los estudiantes se construye pasando por cinco niveles

consecutivos y ordenados de pensamiento, los cuales se repiten con cada nuevo aprendizaje. Y dentro de cada nivel, los van Hiele proponen cinco fases secuenciales de aprendizaje que el estudiante debe cumplir para avanzar de un nivel a otro.

Por lo tanto, en esta propuesta se adoptará como fundamento teórico de enseñanza-aprendizaje los Niveles y las fases de razonamiento geométrico propuestos por Van Hiele.

Para Van Hiele es imprescindible que el docente, tenga en cuenta los niveles de razonamiento geométrico, los cuales están ordenados escalonadamente de la siguiente manera: el nivel 1 es de *visualización*, el nivel 2 es de *análisis*, el nivel 3 es de *deducción informal*, el nivel 4 es de *deducción formal* y el nivel 5 es de *rigor*, donde cada nivel debe alcanzar cinco fases secuenciales de aprendizaje.

Los Van Hiele definen la ***visualización***, como el primer nivel, en cual el estudiante reconoce las figuras geométricas por su forma como una totalidad, pero aún no es capaz de diferenciar las partes, ni componentes de la figura. Por lo tanto, el estudiante es capaz de reproducir una figura y reconocerla, pero se le dificulta el reconocimiento de las propiedades particulares de estas, las descripciones que realiza son principalmente visuales y las compara con elementos familiares de su entorno. Todavía no hace referencia a las figuras geométricas por su nombre, a través de un lenguaje geométrico básico, porque aún no lo domina.

Como segundo nivel del modelo, se propone el ***análisis***, en este nivel el estudiante está en la capacidad de reconocer y analizar las partes y propiedades específicas de las figuras geométricas, sin embargo, aún no es capaz de establecer definiciones. De ahí que, en este nivel sean relevantes la experimentación y manipulación de las figuras geométricas, para que el estudiante pueda establecer las propiedades de estas de forma empírica.

En el tercer nivel, el modelo plantea la ***deducción informal***, en este nivel el estudiante es capaz de identificar las figuras por sus propiedades, también puede reconocer las relaciones

dentro de cada figura y entre familias de ellas. Aquí, el estudiante está en la capacidad de establecer las condiciones necesarias y suficientes que deben cumplir las figuras geométricas, por lo que las definiciones adquieren significado. Su razonamiento lógico sigue basándose en la manipulación, y aunque sigue demostraciones no es capaz de entenderlas globalmente, por lo que no le es posible organizar una secuencia de razonamientos lógicos que justifique sus observaciones. Al no poder realizar razonamientos lógicos formales ni sentir su necesidad, el individuo no comprende el sistema axiomático de las matemáticas.

El cuarto nivel, que hace referencia a la **deducción formal**, tiene un alto grado de razonamiento lógico, se considera un nivel muy avanzado y quizás complejo para llegar con los estudiantes del grado sexto de la básica secundaria, debido a que, en este nivel el estudiante debe ser capaz de realizar deducciones y demostraciones lógicas y formales. Además de comprender y manejar las relaciones entre propiedades y formalizar los sistemas axiomáticos. Sin embargo, en este nivel, aún el estudiante no reconoce la necesidad del rigor en los razonamientos.

El quinto y último nivel propuesto por los Van Hiele, es el **rigor**, en este nivel el estudiante puede apreciar la consistencia, independencia y completitud de los axiomas de la geometría, es decir, que capta la geometría en forma abstracta. Por su alto grado de abstracción sólo se puede desarrollar en estudiantes universitarios, con una buena capacidad y preparación en geometría.

Según este modelo, se requiere una adecuada instrucción del docente para que los estudiantes puedan pasar a través de los cinco niveles. En relación con esto, los Van Hiele proponen cinco fases secuenciales de aprendizaje, donde cada estudiante debe alcanzar las cinco fases para pasar al nivel inmediatamente siguiente: la fase 1 es de *información*, la fase 2 es de *orientación guiada o dirigida*, la fase 3 es de *explicitación*, la fase 4 es de *orientación libre* y la fase 5 es de *integración*.

En la fase 1 de **información**, se determina e identifican los conocimientos previos de los estudiantes frente al nuevo campo de estudio y su nivel de razonamiento frente a este, es decir, es acercarse lo más posible al conocimiento real de los estudiantes.

En la fase 2 de **orientación dirigida**, los estudiantes inician la exploración del campo de estudio por medio de problemas y actividades basadas en el material proporcionado por el docente. El papel del profesor resulta primordial en esta fase, pues se hace necesario que las actividades propuestas estén cuidadosamente seleccionadas y dirigidas, posibilitando, el descubrimiento, comprensión y aprendizaje de los conceptos, propiedades o definiciones fundamentales en el campo de la geometría que está siendo objeto de estudio.

La fase 3 de **explicitación**, debe desarrollarse en un contexto de diálogo grupal, donde el trabajo se centre en la socialización, discusión e intercambio de experiencias, con relación a las regularidades que se han observado y la explicación de cómo se han resuelto las actividades, esta interacción entre estudiantes les posibilita ordenar sus ideas, analizarlas y expresarlas de un modo comprensible para los demás.

Todo lo anterior se realiza con el fin de conseguir que los estudiantes aprendan nuevo vocabulario, correspondiente al nuevo nivel de razonamiento que están empezando a alcanzar.

En la fase 4 de **orientación libre**, se proponen actividades más complejas, fundamentalmente dirigidas a aplicar lo anteriormente aprendido, tanto respecto a los contenidos como al lenguaje geométrico básico. Estas actividades y problemas deben ser lo suficientemente abiertos para que puedan ser abordados de diferentes maneras o puedan tener varias respuestas válidas. Esto permitirá completar la *red de relaciones* que se empezó a formar en las fases anteriores, dando lugar a que se establezcan relaciones más complejas e importantes.

En la última fase, la de **integración** no se trabaja conceptos nuevos, sino que se sintetizan los ya trabajados. Se trata de crear una *red interna* de conocimientos aprendidos o mejorados que sustituya a la que ya tenía.

De acuerdo con los conceptos planteados anteriormente se presenta la siguiente propuesta de enseñanza, donde se aplicarán y desarrollarán sólo los tres primeros niveles de razonamiento geométrico y sus respectivas fases, debido a que se aplicarán en estudiantes del grado 6°.

En el nivel 1 de *visualización*, en la fase 1 de *información*, se hará una aproximación al concepto de cuerpo geométrico, que ya se ha estudiado a lo largo de la educación primaria. En esta fase se le presentan actividades con objetos manipulables, los cuales el estudiante deberá asociar con el cuerpo geométrico al que se asemeja. Así, el profesor podrá saber si el estudiante conoce o recuerda cuerpos geométricos como esferas, conos, pirámides, prismas, cilindros, entre otros, y si sabe nombrar los prismas y pirámides en función de su base.

Además, se va a diseñar y aplicar un cuestionamiento individualizado, como instrumento para el diagnóstico e indagación sobre los conocimientos previos, para poder descubrir cuáles son las ideas previas que tienen los estudiantes sobre el concepto de cuerpo geométrico, y determinar así el punto de partida de cada estudiante y el camino a seguir para el diseño de las actividades posteriores.

En la fase 2 de *orientación dirigida*, se propondrán actividades que estén convenientemente dirigidas hacia los conceptos, propiedades, entre otros, sobre los cuerpos geométricos. Las actividades se organizarán para que los conceptos y estructuras característicos se presenten de manera progresiva. Primero se le entrega al estudiante una serie de láminas impresas con varios cuerpos geométricos en desarrollo, se le pide recortarlas

y armar cada cuerpo. También, se le entrega una tabla donde en la primera columna se le muestra la imagen del poliedro armado y en la segunda columna debe nombrar el poliedro.

En la fase 3 de *explicitación*, se propone un diálogo en grupo o socialización, para que los estudiantes intercambien sus experiencias, comenten las regularidades que han observado, enfatizen en el uso del nuevo vocabulario y expliquen cómo han resuelto las actividades propuestas en la fase anterior. Se les pide describir las caras de los poliedros.

En la fase 4 de *orientación libre*, se le pide al estudiante encontrar y escribir las similitudes y las diferencias entre los cuerpos geométricos que se trabajaron en la fase 2.

Para sintetizar los contenidos ya trabajados, en la última fase, la de *integración*, se realiza un cuestionario donde el estudiante debe relacionar objetos, con cuerpos geométricos y su respectivo nombre.

Con relación al nivel 2 de *Análisis*, en la fase 1 de *información*, se va a diseñar y aplicar un cuestionario individualizado, como instrumento para determinar cuáles son las ideas previas que tienen los estudiantes sobre los conceptos de poliedro y cuerpo redondo. El cuestionario consta de varias imágenes de cuerpos geométricos y una tabla donde se le pide clasificar los cuerpos geométricos en poliedros o cuerpos redondos y si son cuerpos redondos, debe clasificarlo como cuerpo en revolución u otro. Además, debe justificar la respuesta.

En la fase 2 de *orientación dirigida*, teniendo en cuenta la actividad realizada en el nivel 1, con los cuerpos geométricos armados previamente y la tabla con la imagen del poliedro armado, y el nombre del poliedro, se le agregan tres columnas más a esta tabla. En la tercera columna, se le pide el número de caras, en la cuarta y quinta columna se le pide el número de vértices y el número de aristas del poliedro.

En la fase 3 de *explicitación*, se propone un diálogo en grupo o socialización, para que los estudiantes intercambien sus experiencias, comenten las regularidades que han observado,

enfaticen en el uso del nuevo vocabulario y expliquen cómo han resuelto las actividades propuestas. Se les pide indicar el número de caras, vértices y aristas de los poliedros de la actividad propuesta en la fase 2.

En la fase 4 de *orientación libre*, se le pide al estudiante encontrar las similitudes y las diferencias entre los cuerpos geométricos que se trabajaron en la fase 1. También, se le pide comprobar que hay concordancia con la relación de Euler y se verifica la fórmula $C + V = A + 2$.

Como actividad de recapitulación, en la última fase, la de *integración*, se aplica un taller práctico para reforzar los contenidos estudiados anteriormente.

En relación con el nivel 3 de *deducción informal*, en la fase 1 de *información*, se va a diseñar y aplicar un cuestionario individualizado, como instrumento para identificar el nivel de razonamiento de los estudiantes frente al reconocimiento de los cuerpos geométricos, por sus propiedades.

En la fase 2 de *orientación dirigida*, se le pide indicar cuáles de los poliedros de la tabla desarrollada en los niveles 1 y 2 son regulares, es decir, en cuáles todas sus caras son polígonos regulares o, dicho de otra forma, en cuáles todas sus caras son iguales.

En la fase 3 de explicitación, se propone un diálogo en grupo o socialización, para que los estudiantes intercambien sus experiencias, comenten las propiedades que han identificado, enfaticen en el uso del nuevo vocabulario y expliquen cómo han resuelto las actividades propuestas. Se les pide dar cuenta de las propiedades específicas de los cuerpos geométricos, a partir del trabajo previo de reconocimiento y análisis de sus partes, por ejemplo, manifestar verbalmente las regularidades observadas, describir las caras de los poliedros mencionado el número de vértices y lados, describir los ángulos que se forman en las caras de los poliedros y establecer la conexión entre la amplitud de los ángulos con la convexidad del poliedro.

En la fase 4 de *orientación libre*, mediante una actividad de indagación se le pide buscar información y reconocer las fórmulas de área y volumen de cuerpos geométricos. Además, mediante un taller se le pide relacionar los elementos dispuestos en tres columnas, primera columna fórmula del área, segunda columna imagen del cuerpo geométrico y en la tercera columna la fórmula del volumen.

En la última fase, la de *integración*, se le pide al estudiante indicar el nombre y dibujar el cuerpo geométrico que cumpla con las propiedades dadas previamente.

1.5.3 Referente Conceptual-Disciplinar

En este apartado se hará énfasis en la importancia del pensamiento espacial y el pensamiento métrico, que están asociados al concepto de volumen de cuerpos geométricos, tema que se pretende trabajar en esta propuesta de enseñanza, también se revisará cómo se relacionan estos pensamientos con el currículo, con las competencias propias de las matemáticas, con otras ciencias y con lo cotidiano.

En los Lineamientos Curriculares de Matemáticas, el MEN (1998) define el pensamiento espacial como "...el conjunto de los procesos cognitivos mediante los cuales se construyen y se manipulan las representaciones mentales de los objetos del espacio, las relaciones entre ellos, sus transformaciones, y sus diversas traducciones o representaciones materiales" es decir, que contempla la exploración activa, la percepción y la modelación de las formas y del espacio que rodea al individuo, le posibilita la creación y transformación del mundo en el que vive. Este proceso cognitivo inicia con la percepción por medio de los sentidos, hasta llegar a la conceptualización o abstracción de las propiedades geométricas "tomando sistemas de referencia y prediciendo los resultados de manipulaciones mentales" MEN (1998).

En el primer momento de acercamiento al pensamiento espacial no se hace énfasis en las mediciones ni en los resultados numéricos de los procesos de medición, sino en la orientación, la manipulación, la ubicación y las relaciones entre los objetos y el espacio. Posteriormente, se hace necesaria la metrización. En este orden de ideas, se hace un paso de lo cualitativo a lo cuantitativo, lo que favorece el acercamiento a nuevas propiedades y relaciones entre los cuerpos sólidos. Así, se robustece la percepción geométrica y se comprende que las propiedades de los cuerpos geométricos también se deben a los atributos susceptibles de ser medidos. Como lo plantea el MEN (1998) “El estudio de estas propiedades espaciales que involucran la métrica son las que, en un tercer momento, se convertirán en conocimientos formales de la geometría, en teoremas de la geometría euclidiana”.

En consecuencia, el estudio de la geometría en la escuela debe favorecer espacios para la interacción con el entorno próximo, porque este es el contexto que se hace especialmente útil para el desarrollo de estos dos pensamientos. Presentar actividades relacionadas con el arte, el diseño, las artesanías, el deporte, la danza, elaboración de mapas y maquetas, entre otras, que resulten significativas, despierten motivación e interés, para el desarrollo de la observación, manipulación, medición y análisis del espacio.

Igualmente, el tratamiento del pensamiento métrico en la escuela debe favorecer en un primer momento los procesos de estimación y medición, destacando el desarrollo histórico de las unidades de medida que en un principio se basaron en las partes del cuerpo y, por tanto, eran muy diversas en cada cultura. Se hace necesario también, mostrar el avance y desarrollo de los diferentes sistemas de unidades y medidas, hasta llegar a los que son más utilizados mundialmente, el Sistema Internacional de Medidas.

Así mismo, el estudio del pensamiento métrico requiere del reconocimiento de las unidades de medida de cada magnitud como el perímetro, el área, el volumen, la densidad, la masa, la velocidad, el tiempo, la temperatura, entre otras, lo que demuestra su aplicación en

otras ciencias, como las ciencias naturales, y sociales. Un ejemplo claro, es involucrar aspectos de la vida social como lo relacionado con los servicios públicos, sus procesos de medición y facturación y las unidades respectivas, lo que favorece el desarrollo de competencias tanto ciudadanas como del cuidado del medio ambiente. Estos elementos conceptuales posibilitan espacios para la reflexión en torno al uso racional de los recursos naturales, identificar gastos innecesarios y el desarrollo de propuestas para la recuperación, conservación, protección, uso y aprovechamiento de los recursos naturales y del medio ambiente.

El MEN (1998) resalta la importancia de la enseñanza de la geometría en la educación básica, porque afirma que “La geometría, por su mismo carácter de herramienta para interpretar, entender y apreciar un mundo que es eminentemente geométrico, constituye una importante fuente de modelación y un ámbito por excelencia para desarrollar el *pensamiento espacial* y procesos de nivel superior y, en particular, formas diversas de argumentación”.

En relación con lo planteado por el MEN, la propuesta de enseñanza sobre el desarrollo del pensamiento espacial y métrico, en específico del concepto de volumen de cuerpos geométricos en estudiantes del grado 6°, aporta elementos para que el estudiante desarrolle competencias para reconocer y contrastar propiedades y relaciones geométricas utilizadas en las demostraciones de teoremas, en el uso de representaciones geométricas para resolver y formular problemas en las matemáticas y en otras ciencias, en la generalización de procedimientos de cálculo válidos para encontrar el área de regiones planas y el volumen de sólidos, en la identificación de características de localización de objetos geométricos en sistemas de representación cartesiana y otros (polares, cilíndricos y esféricos) y en particular de las curvas y figuras cónicas.

Así mismo, se debe propiciar el desarrollo de los cinco procesos generales de la actividad matemática, la formulación y resolución de problemas, la modelación de procesos y problemas de la realidad, la comunicación, el razonamiento y la formulación, comparación y

ejercitación de procedimientos, apoyándose en figuras, palabras, modelos, gestos y movimientos corporales.

En consecuencia, se evidencia la necesidad del desarrollo del pensamiento espacial y el pensamiento métrico en el ámbito escolar, porque responde también a algunas demandas del hombre en la vida social, como es el caso de la orientación reflexiva en el espacio, la realización de estimaciones de magnitudes, la correcta utilización de unidades e instrumentos de medida, la apreciación y cálculos en relación con la distribución de objetos en el espacio. Además, tiene aplicaciones prácticas en el estudio de la astronomía, la arquitectura, el dibujo técnico, la aviación, la cartografía, el diseño, la topografía, las ingenierías, las artes plásticas, entre otras disciplinas científicas.

1.5.4 Referente Legal

Tabla 1.2 Normograma

Ley, Norma, Decreto, Resolución, entre otros	Texto de la ley o norma	Comentario de la Ley o Norma
Artículo 45. Constitución política de Colombia de 1991	“El adolescente tiene derecho a la protección y formación integral, el estado y la sociedad garantizan la participación de los jóvenes...”	Dentro de esta propuesta de enseñanza se considera también que la educación cumple una función social, así el papel que cumple la evaluación formativa como herramienta de reflexión de la educación, permite valorar el avance de los procesos de enseñanza-aprendizaje a partir de evidencias que garantizan una educación pertinente, significativa para el estudiante y relevante para la sociedad.
Artículo 5. Ley 115 de 1994	“... La adquisición y generación de los conocimientos científicos y técnicos más avanzados, humanísticos, históricos,	Desde la propuesta de enseñanza del concepto de volumen de cuerpos geométricos desde la evaluación formativa, se espera aportar a los maestros en la enseñanza, con el fin de

	sociales, geográficos y estéticos, mediante la apropiación de hábitos intelectuales adecuados para el desarrollo del saber”	mejorar las competencias y valores humanos de los estudiantes, desde el desarrollo del pensamiento espacial y métrico.
Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas 2006	<p>“Identifico y describo figuras y cuerpos generados por cortes rectos y transversales de objetos tridimensionales”</p> <p>“Calculo áreas y volúmenes a través de la composición y descomposición de figuras y cuerpos”</p>	El campo disciplinar que se contempla en esta propuesta de enseñanza, tiene en cuenta los estándares básicos en el desarrollo del pensamiento espacial y métrico.
DBA # 4 Grado 6°. Derechos Básicos de Aprendizaje de Matemáticas, Vol. 2, 2016	“Utiliza y explica diferentes estrategias (desarrollo de la forma o plantillas) e instrumentos (regla, compás o software) para la construcción de figuras planas y cuerpos”	La enseñanza del concepto de volumen de cuerpos geométricos favorece en los estudiantes el desarrollo de los procesos de representación, razonamiento, comunicación y la modelación del espacio, apoyándose en modelos, figuras, palabras, gestos y movimientos corporales.
Artículo 3. Decreto 1290 de 2009	“...Son propósitos de la evaluación de los estudiantes en el ámbito institucional...Suministrar información que permita implementar estrategias pedagógicas para apoyar a los estudiantes que presenten debilidades y desempeños superiores en su proceso formativo...”	Dentro de esta propuesta de enseñanza se incorpora la función pedagógica de la evaluación formativa, porque permite que los docentes adelanten procesos de mejoramiento y seguimiento, siempre que se considere una acción permanente que permita obtener evidencias y realizar retroalimentación al trabajo de los estudiantes y a las prácticas que llevan a cabo los docentes desde su papel.
Proyecto educativo Institucional (PEI) del Centro Educativo Rural Claudina Múnera	“El Proyecto Educativo Institucional, PEI, es el proceso permanente de reflexión y construcción colectiva del ser y del quehacer de la comunidad educativa...”	Se disponen los lineamientos del Centro Educativo Rural que hacen referencia precisa a la obligatoriedad de la Educación básica primaria como secundaria, como un derecho inalienable de toda persona nacida o nacionalizada en Colombia.
Circular No 2020090000195	“El trabajo en casa no será un mecanismo para trasladar los contenidos y	Las orientaciones dadas por la Secretaría de Educación de Antioquia permitieron diseñar e implementar

del 13 de abril de 2020 ORIENTACIONES PARA LA PRESTACIÓN DEL SERVICIO EDUCATIVO Y EL APRENDIZAJE AUTÓNOMO Y DIRIGIDO EN CASA DURANTE EL PERÍODO DEL 20 DE ABRIL AL 31 DE MAYO EN EL MARCO DE LA DECLARATORIA DE EMERGENCIA SANITARIA OCASIONADA POR EL COVID-19	actividades tradicionales de la Escuela y la estructura del plan de estudios al hogar de los estudiantes. Por el contrario, se concibe como una posibilidad para generar experiencias didácticas transversales y en múltiples formatos para una enseñanza que aplica la metacognición y autorregulación, así como la evaluación formativa, en el aprendizaje de los estudiantes”	proyectos educativos y curriculares, bajo un enfoque de enseñanza tutorial y dirigida, donde prima el trabajo autónomo de los estudiantes. Y la aplicación de una evaluación formativa, no con el fin de calificar el desempeño académico, sino de identificar los ritmos, estilos de aprendizaje, características personales e intereses de los estudiantes.
--	--	---

1.5.5 Referente Espacial

Esta propuesta de enseñanza se enmarca en el contexto del Centro Educativo Rural Claudina Múnera. Es un Establecimiento Educativo de carácter público y está ubicado al sur del Valle de Aburrá, en el municipio de Caldas, Antioquia y pertenece a la vereda la Corrala. La vereda se encuentra ubicada al oriente del municipio, limita al sur con La Primavera, al norte con Andalucía y al occidente con el río Medellín.

Los padres de familia y acudientes en su mayoría son bachilleres y pertenecientes a los estratos socioeconómicos 1 y 2. Las actividades económicas del municipio se centran en la industria de la locería, la madera y la mecánica.

En su Manual de Convivencia la institución declara “una educación integral, incluyente y democrática que fortalezca las capacidades del conocer, del ser y del hacer para que pueda crear, construir, pensar y promover alternativas de progreso y acción que conlleven a la humanización del individuo, para que sea capaz de resolver situaciones complejas y conflictivas de una manera pacífica y dialogada poniendo en práctica los valores institucionales”

En relación con su misión es la de “...formar personas con conciencia crítica, ética y social, que les posibilite tener una formación integral como marco de desarrollo de las capacidades de I Conocer, el Ser y el Hacer”, en este sentido, el Establecimiento Educativo está comprometido con la formación de ciudadanos éticos, con una cultura democrática y de emprendimiento, con el propósito de contribuir al desarrollo social de la comunidad.

En cuanto a su visión, el Centro Educativo se proyecta para el año 2025 como una Institución Educativa líder en la formación integral y en competencias para el aprendizaje y el emprendimiento, con sentido social, logrando el reconocimiento de la sociedad, tanto a nivel local, como regional y nacional.

Además, el Centro Educativo asume los objetivos específicos de la educación básica, en el ciclo de secundaria, definidos en la ley 115 de 1994, recopilados en el Decreto 1075 de 2015, entre los que se destaca “El desarrollo de las capacidades para el razonamiento lógico, mediante el dominio de los sistemas numéricos, geométricos, métricos, lógicos, analíticos, de conjuntos de operaciones y relaciones, así como para su utilización en la interpretación y solución de los problemas de la ciencia, de la tecnología y los de la vida cotidiana”, así en esta propuesta de enseñanza del concepto de volumen de cuerpos geométricos desde la evaluación formativa, se espera aportar a los maestros en la enseñanza, con el fin de mejorar las competencias y valores humanos de los estudiantes, desde el desarrollo del pensamiento espacial y métrico.

Así mismo, dentro de esta propuesta de enseñanza se considera que la educación cumple una función social, en este sentido el papel que cumple la evaluación formativa como herramienta de reflexión de la educación, permite valorar el avance de los procesos de enseñanza-aprendizaje a partir de evidencias que garanticen una educación pertinente, significativa para el estudiante y relevante para la sociedad.

2 CAPÍTULO II. DISEÑO METODOLÓGICO

2.1 Enfoque

La propuesta de enseñanza de este trabajo está enmarcada en el paradigma cualitativo porque como lo plantea Restrepo (2004) “el saber pedagógico es más individual que universal, y que la investigación cualitativa, particularmente la investigación-acción pedagógica, es un método eficaz para construir saber pedagógico por parte del docente”, en este sentido, la investigación-acción está ligada más que a los problemas teóricos planteadas por los investigadores de una disciplina del saber, con los problemas prácticos, individuales y cotidianos experimentados por los maestros en su quehacer docente. De ahí que la investigación-acción se centre en los relatos, descripciones y explicaciones desde el punto de vista sus participantes, por lo tanto, esta no puede ser definida en el lenguaje de investigadores ajenos al acto de educar.

En el caso específico de Colombia, hace ya 21 años se han venido realizando múltiples proyectos con maestros investigadores de algunas regiones del país, programa apoyado por Colciencias e iniciado en la Asociación de Colegios Privados de Antioquia, escenario que ha consolidado un prototipo con varias fases dentro de la investigación-acción pedagógica, la fase

de deconstrucción de la práctica, la fase de reconstrucción de la práctica, la fase de implementación o ensayo de la nueva práctica y la fase de validación de la práctica construida.

Fase de deconstrucción de la práctica, se caracteriza por la crítica y la reflexión del docente sobre su práctica pedagógica, a partir de un método de observación directa. Le posibilita al docente reconocer sus limitaciones, comprender su proceso pedagógico “pasar de la inseguridad y confusión profesional a la serenidad y a la duda sin pánico”. El maestro penetra su propia práctica pedagógica.

Fase de reconstrucción de la práctica, es la fase donde se planea una práctica alternativa más efectiva. Se pretende pasar de un conocimiento práctico inconsciente a un conocimiento crítico y teórico.

Fase de implementación o ensayo de la nueva práctica, en esta fase se ejecuta la nueva práctica, que no tiene que ser totalmente nueva.

Fase de validación de la práctica construida, en esta última fase, se realiza la observación, mediación, análisis y juicios de la capacidad de la práctica para lograr los propósitos de la educación.

Así mismo, como la propuesta se enfoca en un paradigma de tipo cualitativo, entonces se hace pertinente la estrategia de estudios de casos definida como:

“los casos que son de interés en la educación y en los servicios sociales los constituyen, en su mayoría personas y programas. Personas y programas se asemejan en cierta forma unos a otros, y en cierta manera son únicos también. Nos interesan tanto por lo que tienen de único como por lo que tienen de común. Pretendemos comprenderlos”, (Stake, 1999, p.15)

2.2 Método

La investigación-acción es un proceso que se desarrolla en ciclos sucesivos, que incluye diagnóstico, fase de acción, diseño de actividades a implementar, observación reflexiva y evaluación, así se proponen cinco fases que coinciden con el método de investigación-acción pedagógica, descritas anteriormente y los objetivos específicos.

i. **Diagnóstico**, dentro de las actividades necesarias dentro de esta fase se asumen la delimitación del tema, la identificación y descripción del problema, que evidencia las dificultades que tienen los estudiantes con relación al concepto de volumen de los cuerpos geométricos y la evaluación. La formulación de la pregunta, la justificación, el planteamiento de los objetivos generales y específicos, lo anterior, teniendo en cuenta el contexto del centro educativo que involucra la comunidad educativa, lo que plantean los documentos legales, los resultados de las Pruebas Saber y lo planteado en el Proyecto Educativo Institucional.

Además, la revisión bibliográfica sobre los niveles de razonamiento geométrico de Van Hiele, la evaluación formativa y de los documentos del Ministerio de Educación Nacional enfocados en los estándares de la enseñanza del concepto de volumen de cuerpos geométricos, en el marco de la enseñanza de las matemáticas en el grado sexto.

ii. **Diseño**, esta fase se realiza el diseño y se inicia la intervención en el aula. Primero se escriben cada uno de los marcos referenciales y lo relacionado con el diseño metodológico. Luego, se analiza la información obtenida a partir de la aplicación de una evaluación de tipo diagnóstica, que según los niveles de razonamiento geométrico propuesto por Van Hiele corresponde a la fase 1 de *información*. Consiste en un cuestionario individualizado para la indagación de los

conocimientos previos, que servirá de insumo para el diseño de la propuesta didáctica, con miras a mejorar el aprendizaje del concepto de volumen de cuerpos geométricos desde la función pedagógica de la evaluación formativa.

Así mismo, se diseñarán actividades, talleres y guías que estén orientadas hacia los conceptos y propiedades de los cuerpos geométricos (*Fase de orientación dirigida*). Se crearán espacios para el diálogo y la socialización de experiencias, ideas y enfatizan en el nuevo vocabulario (*Fase de explicitación*). Además, se diseñarán talleres para que los estudiantes identifiquen similitudes y diferencias entre los sólidos geométricos (*Fase de orientación libre*) y, por último, como actividad de recapitulación se aplicará un taller o cuestionario para reforzar los contenidos estudiados con anterioridad (*Fase de integración*).

iii. Intervención en el aula, corresponde a la fase de intervención y aplicación de las actividades diseñadas en la fase anterior y se recolecta la información acerca del progreso de enseñanza y aprendizaje, información que posteriormente será analizada.

iv. Evaluación, se realiza la evaluación global de la propuesta, se valora su pertinencia para el desarrollo del pensamiento espacial y métrico, en relación con la función pedagógica de la evaluación. Y se analizan los alcances al implementar la estrategia en los estudiantes del grado sexto, teniendo en cuenta la información recolectaba en la fase anterior.

v. Conclusiones y recomendaciones, a partir del análisis de los resultados obtenidos durante la evaluación, de acuerdo con los objetivos planteados en la propuesta de enseñanza, se formulan las conclusiones y recomendaciones que permitan contribuir a la práctica docente para el mejoramiento del desarrollo del pensamiento espacial y métrico.

2.3 Instrumentos de Recolección de la Información y Análisis de la Información

Como instrumentos para la recolección de la información se tendrá en cuenta la observación dentro del aula que se registrará en los diarios de campo, también se realizarán entrevistas, grabaciones de audio y video y se tomarán registros fotográficos de las producciones de los estudiantes.

La observación del docente en el aula quedará registrada en *los diarios de campo*, que posibilitan llevar un registro detallado, reflexivo y analítico de las expresiones observadas y vividas a partir de la interacción de y con los estudiantes, que luego se utilizarán en la realización del análisis desde las interpretaciones propias y desde las teorías, principios, constructos y definiciones de algunos autores.

Las entrevistas en formato audiovisual y *los registros fotográficos*, se hacen fundamentales para profundizar en aquellas ideas, nociones y procedimientos que realizan los estudiantes a la hora de resolver un taller, cuestionario, guía o cualquier actividad propuesta. Además, brindan un testimonio real de los aportes de los estudiantes a través de su lenguaje verbal y gestual, de manera que la información no se distorsione y poder regresar cuentas veces sea necesario, para realizar posteriores análisis.

2.4 Población y Muestra

La población objeto de la propuesta de enseñanza son los estudiantes del grado sexto, del Centro Educativo Rural Claudina Múnera ubicado al sur del Valle de Aburrá, en el municipio de Caldas. Las edades de los estudiantes oscilan entre los 11 y 16 años, cuyos padres o

cuidadores en su mayoría son bachilleres y pertenecientes a los estratos socioeconómicos 1 y 2.

2.5 Delimitación y Alcance

Esta propuesta pretende lograr en los estudiantes el desarrollo de los procesos de aprendizaje del concepto de volumen de cuerpos geométricos, a partir de la implementación de actividades que incorporen la función pedagógica de la evaluación formativa, con el fin de desarrollar el pensamiento espacial y métrico en los estudiantes del grado 6°.

Se pretende lograr que en las pruebas que se realicen tanto internas como externas, los estudiantes den cuenta de sus conocimientos, mejoren su nivel y obtengan resultados óptimos, favoreciendo el posicionamiento del centro educativo, con relación a otras instituciones educativas.

2.6 Cronograma

Las siguientes tablas muestra el proceso de seguimiento de las fases y actividades para el diseño, planificación, aplicación y análisis de la propuesta.

Tabla 2.1 Planificación de actividades

Fase	Objetivos	Actividades
Fase 1 Diagnóstico	Identificar el problema. Formulación de la pregunta.	1.1 Delimitación del tema, identificación y descripción del problema, formulación de

	Elaborar la propuesta de enseñanza. Plantear el objetivo general y los específicos.	la pregunta, justificación, planteamiento de los objetivos generales y específicos. 1.2 Revisión bibliográfica sobre los niveles de razonamiento geométrico de Van Hiele. 1.3 Revisión bibliográfica sobre la evaluación formativa. 1.4 Rastreo bibliográfico de los documentos del MEN enfocados a los estándares en la enseñanza del concepto de volumen de cuerpos geométricos, en el marco de la enseñanza de las matemáticas en el grado sexto.
Fase 2 Diseño	Identificar los conocimientos previos que tienen los estudiantes del grado sexto sobre el concepto de volumen de cuerpos geométricos y sus creencias sobre la evaluación. Diseñar una propuesta didáctica para la enseñanza del concepto de volumen de cuerpos geométricos desde la función pedagógica de la evaluación formativa. Elaboración de marcos referenciales y del diseño metodológico.	2.1 Diseño y planificación de actividades diagnósticas, para la identificación de los conocimientos previos. 2.2 Diseño y planificación de talleres, cuestionarios, guías y material manipulativo para la enseñanza que favorezcan los propósitos de la evaluación formativa.
Fase 3 Intervención	Aplicar las actividades diseñadas.	3.1 Aplicación de las actividades diagnósticas. 3.2 Análisis de los resultados de la evaluación diagnóstica. 3.3 Aplicación de las actividades que cumplen la función pedagógica de la evaluación formativa, a los estudiantes del grado sexto.
Fase 4 Evaluación	Evaluar la propuesta y su pertinencia para el desarrollo del pensamiento espacial y métrico.	4.1 Elaboración y aplicación de actividades evaluativas durante la implementación de la propuesta de enseñanza.

3 CAPÍTULO III. SISTEMATIZACIÓN DE LA PROPUESTA DE ENSEÑANZA

3.1 Resultados y Análisis de la Implementación de la Propuesta de Enseñanza

3.1.1 Actividad de Información

Esta actividad hace parte del nivel 1 de *visualización*, en la fase 1 de *información* propuesta por Van Hiele, en la que se pretende hacer una aproximación al concepto de cuerpo geométrico, que ya se ha estudiado a lo largo de la educación primaria. En esta fase se diseña y aplica un cuestionario individualizado, como instrumento para el diagnóstico e indagación sobre los conocimientos previos, para poder identificar cuáles son las ideas previas que tienen los estudiantes sobre el concepto de cuerpo geométrico, y determinar así el punto de partida de cada estudiante - *nivel de razonamiento* - y el camino a seguir para el diseño de las actividades posteriores.

El cuestionario se diseña en un formato de formularios de Google, con una serie de preguntas en torno a los conocimientos previos que debieran tener los estudiantes para iniciar a trabajar con el concepto de volumen de cuerpos geométricos. Antes de presentar el formulario fue necesaria la aclaración del objetivo de la actividad, se les indicó que debían responder a las preguntas sin hacer uso de libros, apuntes de cuadernos, libros o internet, simplemente debían responder a cada pregunta con los conocimientos que tuvieran.

A continuación, se muestran cada una de las preguntas propuestas en el formulario. La primera pregunta, “Explica las diferencias entre punto, segmento y recta” tiene el objetivo de

identificar las ideas, conocimientos o dificultades de los estudiantes frente a los conceptos de punto, segmento y recta, pues se consideran conceptos previos para el trabajo con el volumen.

Al parecer en el deseo por contestar correctamente a las preguntas muchos de los estudiantes copiaron y pegaron definiciones de otras fuentes, como se puede observar en las siguientes ilustraciones:

Ilustración 3.1 Respuestas pregunta 1 actividad de información

✗ Explica las diferencias entre punto, segmento y recta. *

Punto: nos sirve para definir una posición en el plano, segmento: si dibujamos dos puntos en la recta, marcando con estos dos extremos, tendremos un segmento. recta: se forman x la unión de puntos q van en la misma dirección

✗ Explica las diferencias entre punto, segmento y recta. *

Los puntos nos sirven para definir una posición en el plano. las rectas se forman por la Unión de puntos que van en la misma dirección. Si dibujamos dos puntos en la recta marcando con esto dos extremos tendremos un segmento.

Teniendo en cuenta las respuestas de los mismos estudiantes a la pregunta “¿Que te produce la palabra evaluación?” contestan respectivamente lo siguiente:

Ilustración 3.2 Respuestas pregunta 15 actividad de información

¿Qué te produce la palabra evaluación? *

Un poquito de nervios

¿Qué te produce la palabra evaluación? *

Escalofríos

Lo que lleva a pensar que el hecho de sentir que se le está evaluando hace que busquen otras fuentes, para dar una respuesta correcta a lo que se les está preguntando, y que aún no tiene claro.

En otra de las preguntas, se les pide explicar con sus palabras qué significa evaluar. El primero afirma que evaluar es “Es evaluarnos si hemos entendido bn lo enseñado”, el segundo “Colocar a prueba lo que he aprendido” y el tercero “Poner en práctica lo que e aprendido” quiere decir, que la evaluación es entendida como un instrumento de medida del aprendizaje obtenido, con relación a lo que se ha enseñado. La evaluación no se percibe como un proceso continuo, de mejora de los aprendizajes, que también puede indicar qué debo seguir fortaleciendo. Al parecer existe un temor a ser evaluados.

Ilustración 3.3 Respuestas pregunta 15 actividad de información

Explica con tus palabras qué significa evaluar. *

_____ /

Es evaluarnos si hemos entendido bn lo enseñado

Explica con tus palabras qué significa evaluar. *

_____ /

Poner en práctica lo que e aprendido

Explica con tus palabras qué significa evaluar. *

_____ /

Colocar a prueba lo que he aprendido.

Con relación a las preguntas conceptuales se encontró que los estudiantes no tienen claridad en el concepto, elementos y propiedades de los cuerpos geométricos, lo que se evidencia cuando no se identifica el cuerpo geométrico que se asemeja al objeto mostrado. Verbalizan que un objeto esférico se asemeja a un círculo, que un objeto cúbico se asemeja a un cuadrado y que un objeto piramidal se asemeja a un triángulo, como se observa en las siguientes ilustraciones.

Ilustración 3. 4 Respuesta pregunta 5 actividad de información


✗ ¿Cuál es el nombre del cuerpo geométrico al que se asemeja este objeto? *



Circulo

Ilustración 3.5 Respuesta pregunta 6 actividad de información

✗ ¿Cuál es el nombre del cuerpo geométrico al que se asemeja este objeto? *



cuadrado

Ilustración 3.6 Respuesta pregunta 7 actividad de información

✗ ¿Cuál es el nombre del cuerpo geométrico al que se asemeja este objeto? *




Triangulo

Las siguientes imágenes también evidencian las falencias conceptuales de los estudiantes pues aún no diferencian las propiedades, ni identifican los elementos que componen las figuras y cuerpos geométricos, como se puede observar en las respuestas dadas por un estudiante.

Ilustración 3.7 Respuesta pregunta 8 actividad de información

✗ Observa el siguiente objeto y contesta. ¿cuántas caras tiene? *



3.

Ilustración 3.8 Respuesta pregunta 9 actividad de información

✗ Observa el siguiente objeto y contesta. ¿cuántas aristas tiene? *



9.

Ilustración 3.9 Respuesta pregunta 10 actividad de información

✗ Observa el siguiente objeto y contesta. ¿cuántos vértices tiene? *



7.

Además, se evidencia que existe dificultad en el análisis de la forma, caras y vértices de los cuerpos geométricos, debido a que no se reconoce la plantilla que lo genera.

Ilustración 3.10 Respuesta pregunta 12 actividad de información**3.1.2 Actividad de Orientación Dirigida “Simón pide”**

Esta actividad fue propuesta para complementar la *fase de información* e iniciar con la *fase de orientación dirigida*. Se presentó una actividad con objetos manipulables, los que el estudiante debía asociar con el cuerpo geométrico al que se asemeja. Así, se pretendía realizar una retroalimentación de la actividad diagnóstica, haciendo uso de objetos del contexto próximo al estudiante, para orientarlos en el reconocimiento de los conceptos, elementos y propiedades de las figuras y cuerpos geométricos.

En clase sincrónica por medio de la herramienta Google Meet se retoman las preguntas de la evaluación diagnóstica. Primero, la docente muestra objetos desde su cámara, y va acompañando su discurso con preguntas, así, muestra un balón de baloncesto y pregunta ¿a

qué cuerpo geométrico se asemeja este objeto?, luego muestra una alcancía y pregunta ¿a qué cuerpo geométrico se asemeja este objeto?, después muestra un cubo de Rubik y se les pregunta a los estudiantes ¿a qué cuerpo geométrico se asemeja este objeto? En este punto la orientación de la docente fue primordial, porque el cambio en la forma de preguntar y la visualización de los objetos por medio de la cámara posibilitó que los estudiantes dieran cuenta de conceptos que en el formulario no se evidenciaron.

Posteriormente, se utiliza el cubo de Rubik para explicar las partes de un poliedro, caras, aristas y vértices. Objeto que se venía trabajando con los estudiantes en la presencialidad.

A continuación, se desarrolló la actividad “Simón pide”, se les pidió a los estudiantes mostrar por medio de su cámara objetos de su casa, que cumplieran ciertas características, forma de cubo, pirámide, cilindro, esfera y cono. Por último, se realizó una explicación sobre las diferencias que existen entre una figura y un cuerpo geométrico. A partir de la utilización de adhesivos para notas, se hace énfasis, en que a las figuras se les puede medir su superficie, porque tienen dos dimensiones, largo y ancho, y los cuerpos geométricos, además de que tienen largo y ancho, tienen otra dimensión, la altura.

3.1.3 Actividad de Orientación Dirigida “Construcción de mi nave espacial”

En los elementos teóricos planteados por Van Hiele esta actividad se realiza para dar continuidad a la fase de *orientación dirigida*. Esta se planeó para ir presentando de manera progresiva los conceptos, elementos y propiedades de las figuras y cuerpos geométricos.

Se inició la clase realizando una motivación. Luego, se invitó a los estudiantes con el slogan “Acompáñame en este viaje por nuestro cosmos”, y se les explicó que íbamos a hacer

un maravilloso viaje por nuestro cosmos, aprendiendo sobre las figuras y cuerpos geométricos. Como parte de la introducción a la temática se proyectó un corto de la película “Guerra de las galaxias” (Xbox México, 2020), con el fin de que pudieran observar diferentes naves espaciales y apreciar sus tipos, estilos y formas.

Después, se les propuso construir una maravillosa nave espacial con objetos caseros y que tuvieran la forma de los siguientes cuerpos geométricos: cubo, pirámide, cilindro, esfera y cono. Además, debían darle un nombre a la nave espacial, para presentarla en el próximo encuentro virtual.

Cabe destacar que, en este y en cada uno de los encuentros virtuales posteriores se utilizó la aplicación Snap camera (<https://snapcamera.snapchat.com/>) con el fin de ambientar el escenario de las clases y dar la sensación de ir viajando por el espacio, así mismo la docente utilizó un vestuario de traje espacial y casco para completar el paisaje espacial, como se puede apreciar en la siguiente ilustración:

Ilustración 3.11 Ambientación y traje espacial

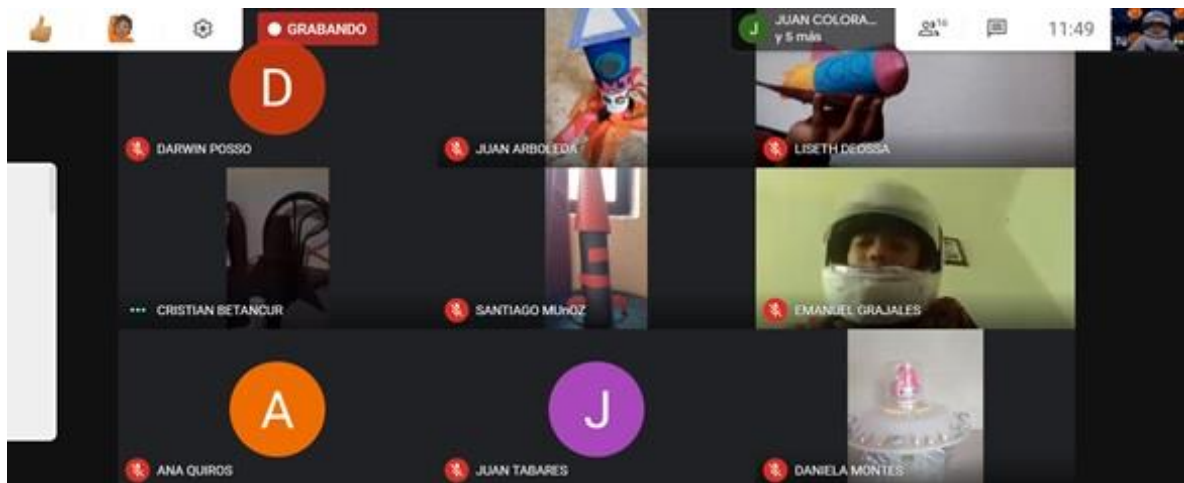


3.1.4 Actividad de Explicitación “Presento mi nave espacial”

El objetivo de la actividad es proponer un diálogo grupal o socialización, para que los estudiantes intercambien experiencias, enfatizen en el uso del nuevo vocabulario, comenten las regularidades que han observado en los objetos utilizados en la construcción de la nave espacial y expliquen con sus palabras cómo han construido sus naves espaciales.

Se inició la clase con la presentación de las naves espaciales por parte de los estudiantes. Cada uno encendió su cámara y micrófono para ir explicando con qué objetos de su casa la construyó, a qué cuerpo geométrico se asemeja cada uno de los objetos utilizados. La docente les pidió describir las superficies, identificar y cuantificar las caras, los vértices y las aristas, de los mismos.

Las siguientes ilustraciones evidencian las construcciones realizadas por algunos de los estudiantes.

Ilustración 3.12 Naves espaciales de la Actividad de explicitación

3.1.5 Actividad de Orientación Libre e Integración “Carta a mi amigo extraterrestre”

Se propuso una actividad más compleja, dirigida a aplicar lo anteriormente aprendido, tanto respecto a los conceptos como al lenguaje geométrico básico. Esto permitiría completar la *red de relaciones* que se inició a formar en las fases anteriores, dando lugar a que se establecieran relaciones más complejas e importantes.

Se inició la clase proyectando varios cortos de la película “E.T” con el fin de motivar la creación, diseño y dibujo de un amigo extraterrestre. “E.T aprende a hablar” (Escenas de Cine, 2019), “E.T. Eliot no quiere que su amigo se vaya” (Escenas de Cine, 2019), “E.T Escena final” (Escenas de Cine, 2019) y la escena “E.T. Vuelve para navidad” (Rey de Hollywood, 2013)

La actividad se planteó de manera individual, se les propuso dibujar un amigo extraterrestre, para que nos acompañara en nuestro viaje por el espacio. Cada uno debía dibujarlo, ponerle un nombre y presentarlo en clase.

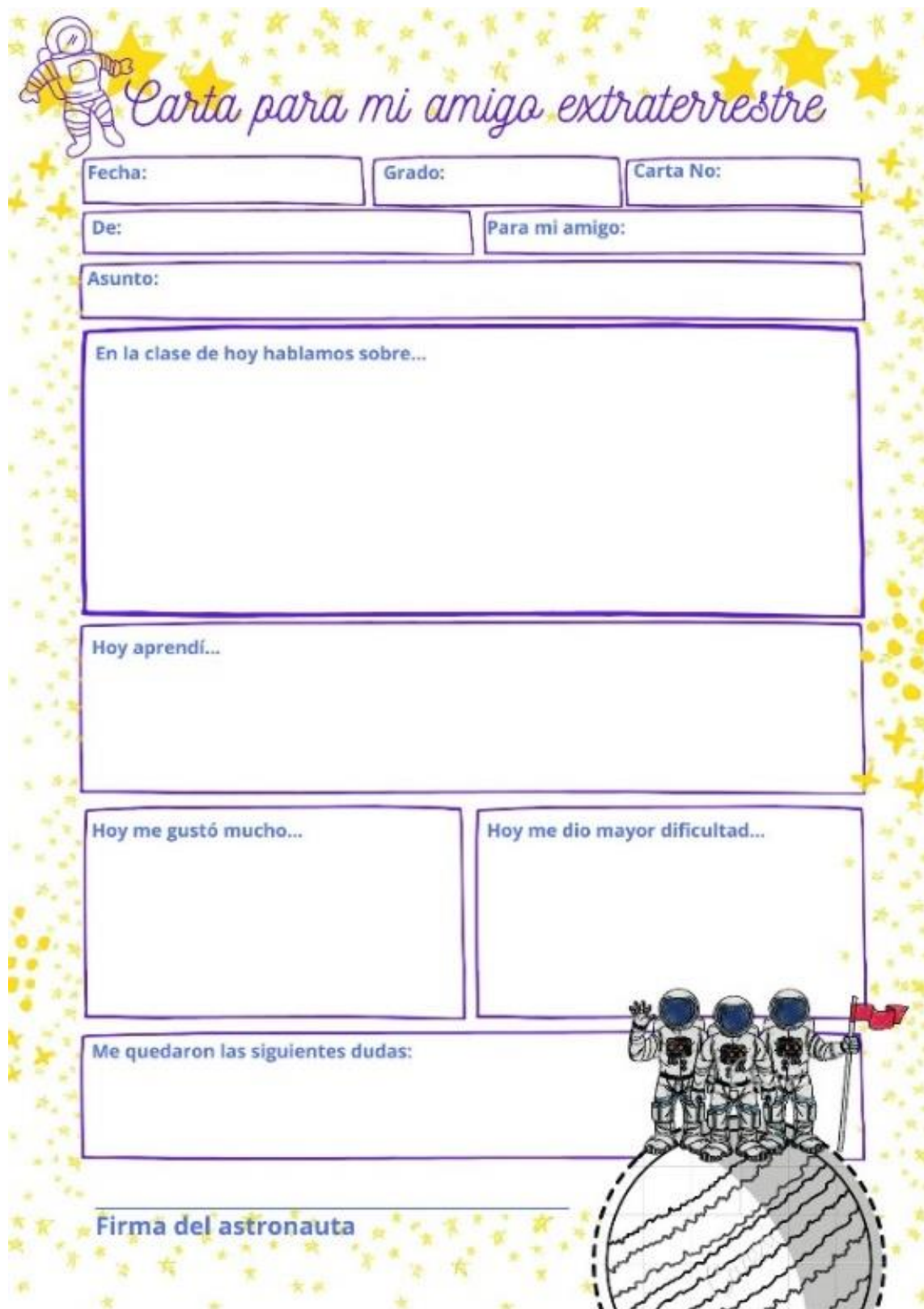
En el siguiente encuentro virtual se inició la clase con la presentación de los amigos extraterrestres. Cada estudiante socializó su dibujo, el nombre y en qué se inspiró para dibujarlo.

Las siguientes ilustraciones evidencian los dibujos realizados por algunos de los estudiantes.

Ilustración 3.13 Amigos extraterrestres actividad de orientación libre e integración

A continuación, se les presentó el formato de una carta que iría dirigida a su amigo extraterrestre, se les indicó que todos los días de clase debían escribir una carta explicándole a su amigo extraterrestre lo que se habló en clase, lo que aprendió en clase, lo que le gustó de la clase, lo que le dio mayor dificultad y las dudas que le quedaron.

Ilustración 3.14 Formato de la carta para mi amigo extraterrestre de la actividad de orientación libre e integración



Carta para mi amigo extraterrestre

Fecha: Grado: Carta No:

De: Para mi amigo:

Asunto:

En la clase de hoy hablamos sobre...

Hoy aprendí...

Hoy me gustó mucho...

Hoy me dio mayor dificultad...

Me quedaron las siguientes dudas:

Firma del astronauta

Illustration of three astronauts on a planet with a red flag.

Cada una de las partes de la carta tenía un objetivo, la fecha, el grado, el número de la carta, de quién, para quién y el asunto, pretendían dar cuenta de los datos generales del estudiante que escribía la misma. En el espacio llamado “En la clase de hoy hablamos sobre” se esperaba que el estudiante hiciera una descripción de los conceptos trabajados durante cada una de las clases. En el espacio “Hoy aprendí” se pretendía que el estudiante diera cuenta por medio de su lenguaje escrito, del nuevo vocabulario, de sus saberes, claridades y conocimientos en construcción. La parte “Hoy me gustó mucho” apuntaba a que el estudiante pudiera expresar su percepción emocional de la clase. En “Hoy me dio mayor dificultad” se pretendía que el estudiante hablara de los conceptos, procesos o ideas susceptibles de ser mejoradas. En “Me quedaron las siguientes dudas” se esperaba que el estudiante diera cuenta de las inquietudes frente a la temática, los conceptos que aún no tenía claros y preguntas que lo motivarían a seguir aprendiendo sobre los cuerpos geométricos. Todos estos insumos fueron claves para la docente, porque se convirtieron en uno de los elementos para tener en cuenta para el diseño y planeación de cada una de las clases siguientes.

La creación de un amigo extraterrestre y la escritura de las cartas pretendía hacer una evaluación de tipo formativa desde su función pedagógica en el proceso de enseñanza-aprendizaje, donde cada estudiante pudiera clase a clase identificar sus fortalezas, oportunidades de mejoramiento, promover la autoevaluación y al mismo tiempo, generar espacios de reflexión docente, acerca de preguntas como ¿qué evaluar?, ¿cómo evaluar?, ¿para qué evaluar?, ¿cuándo evaluar? Todo esto con el fin de orientar los procesos formativos de los estudiantes, generar rutas para la planeación, seguimiento, mejoramiento y retroalimentación de los procesos.

Al afirmar que la evaluación es formativa, se hace referencia a lo cognitivo y al ser, pues la experiencia de autoevaluarse, evaluar a los otros (coevaluación) y ser evaluado

(heteroevaluación) permite a cualquier sujeto mejorar sus vivencias consigo mismo y con los otros, además de aportar información sobre su proceso de aprendizaje individual.

Así, la evaluación vista como un proceso formativo, se entiende como un proceso continuo de mejoramiento, según el MEN (2018) esta “es una práctica orientada a promover la reflexión del docente y el desarrollo de los aprendizajes. Su propósito es ofrecer información en dos vías: que el estudiante entienda cuándo y cómo está avanzando, y que el docente reflexione sobre su tarea de enseñanza”, en este sentido la evaluación no es una tarea aislada del proceso formativo de los estudiantes, ni de la labor docente, debe estar presente y mantenerse alineada (conceptual, pedagógica y didácticamente) con toda propuesta educativa.

En el primer ejercicio de escritura de la carta, debían describirle a su amigo extraterrestre las características de los cuerpos geométricos que utilizaron en la construcción de la nave espacial. Se les propusieron las siguientes preguntas orientadoras para la escritura de esta, ¿qué objetos utilizaste en la construcción de tu nave espacial?, ¿a qué cuerpos geométricos se asemejan?, ¿los objetos tienen superficies planas, curvas o ambas?, ¿cuántas caras, aristas y vértices tienen? y ¿qué diferencias o similitudes encuentras entre los cuerpos geométricos que conforman tu nave espacial? Como se evidencia en las siguientes ilustraciones de una de las cartas realizadas por una estudiante del grado 6°.

Ilustración 3.15 Carta No1 para su amigo extraterrestre de la actividad de orientación libre e integración, pág.1

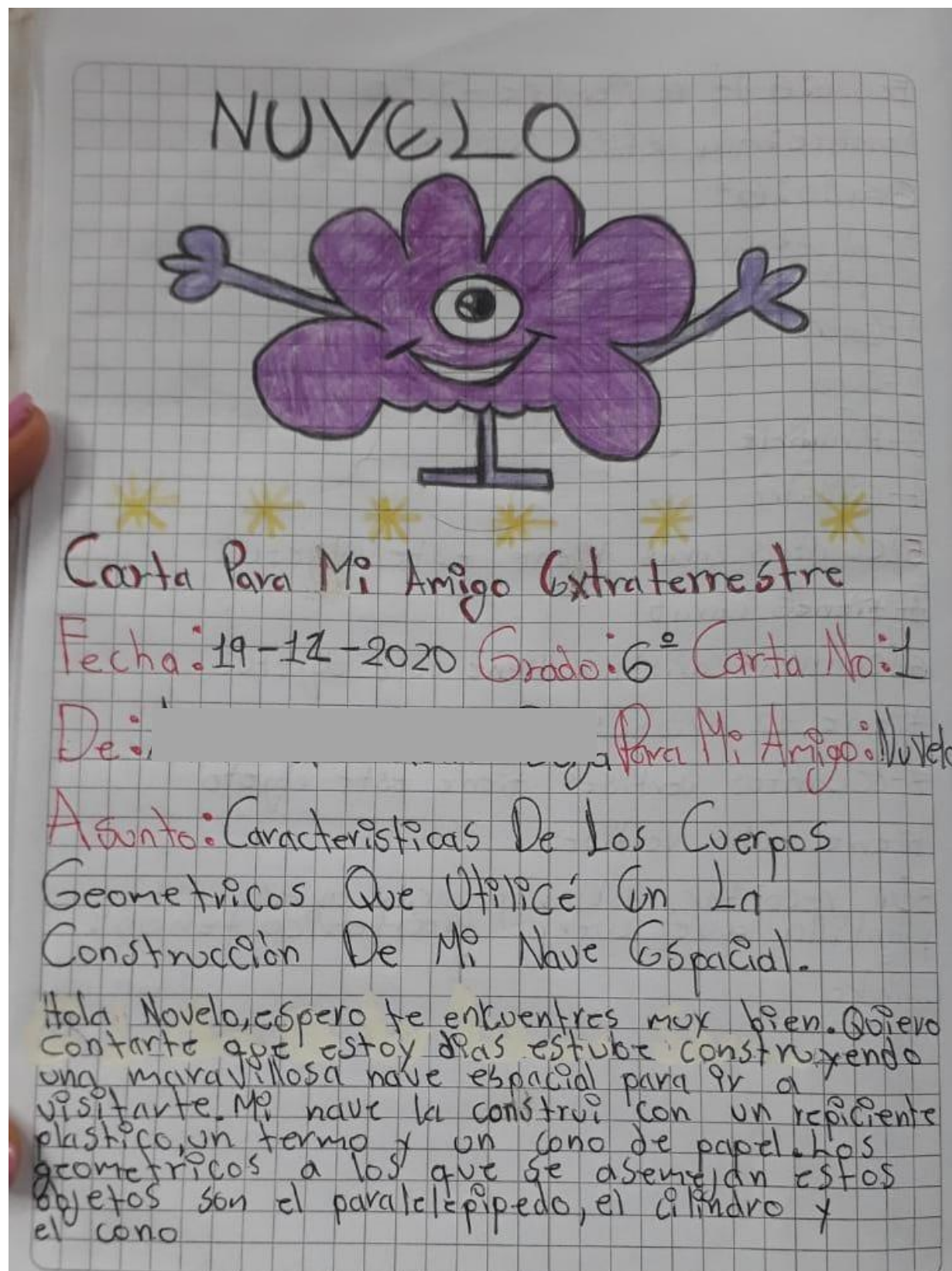


Ilustración 3.16 Carta No1 para su amigo extraterrestre de la actividad de orientación libre e integración, pág.2

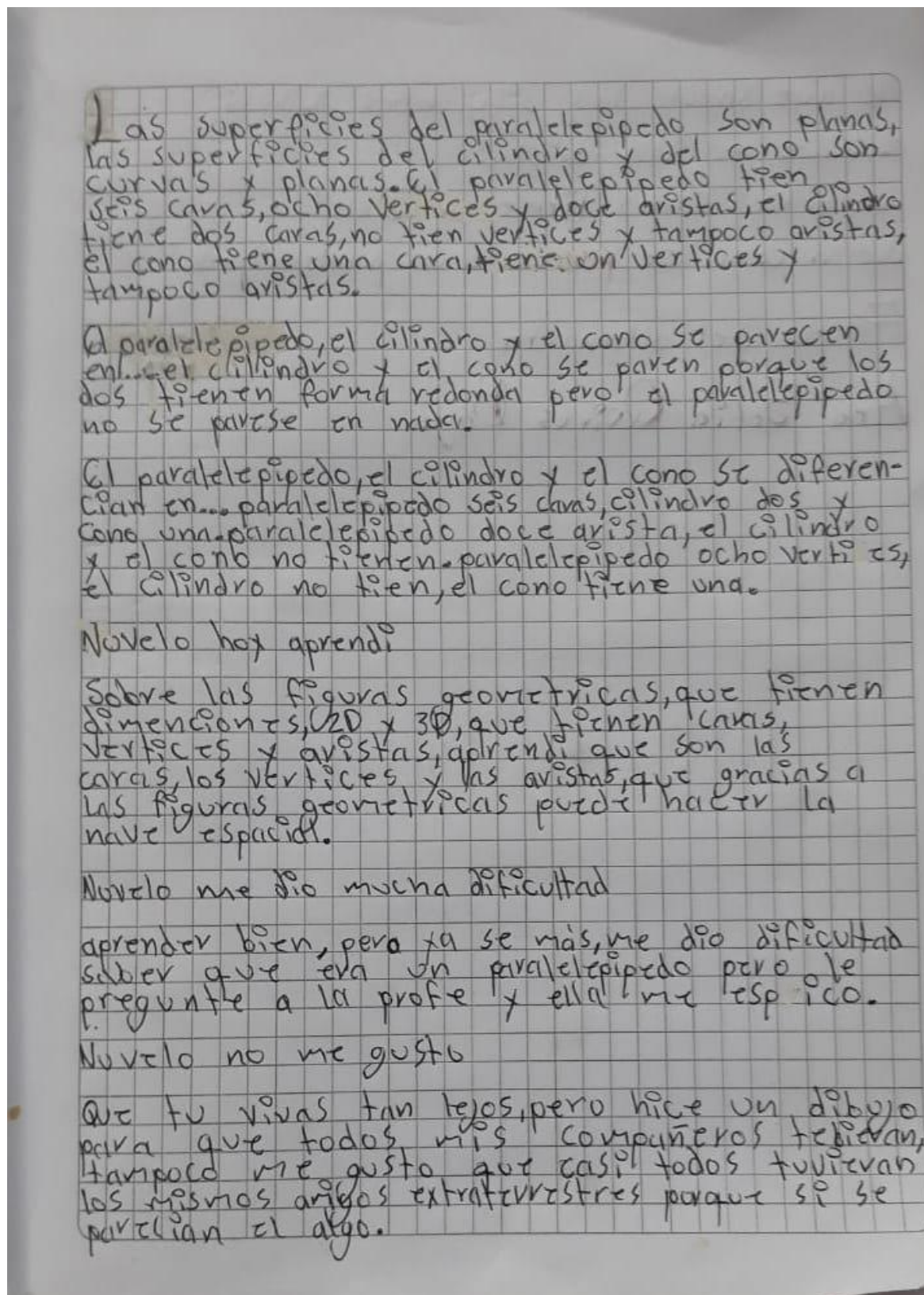
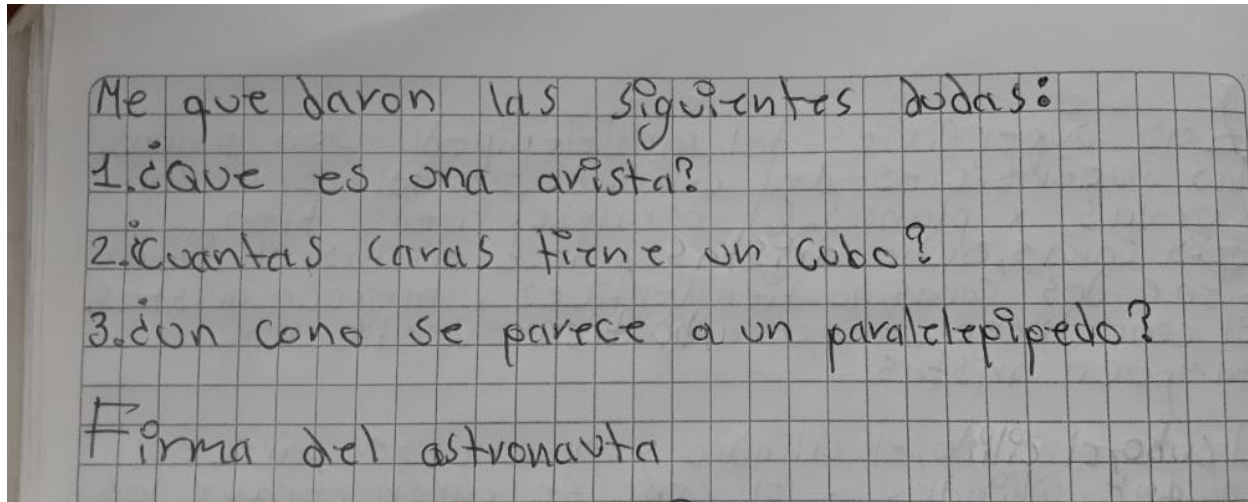


Ilustración 3.17 Carta No1 para su amigo extraterrestre de la actividad de orientación libre e integración, pág.3**3.1.6 Actividad del Nivel de Análisis “Armando cuerpos geométricos”**

Las siguientes actividades desarrollan todas las fases del nivel 2 *análisis*, propuestas por Van Hiele. A partir de plantillas impresas (con sus partes señaladas, caras, aristas y vértices) se les pidió a los estudiantes recortar, pegar y armar cuerpos geométricos (cilindro, cono, pirámide, cubo y paralelepípedo) – *fase de información y orientación dirigida*–.

Ilustración 3.18 Cuerpos geométricos armados por los estudiantes en la actividad de información y orientación dirigida





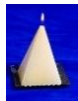







Una vez armados los cuerpos geométricos se dio un espacio para el diálogo grupal, socialización y análisis de los cuerpos geométricos *-fase de explicitación-*, se les preguntó sobre las regularidades observadas, qué similitudes o diferencias encontraron entre las superficies que forman cada cuerpo geométrico, qué características diferenciaban un cuerpo geométrico de otro, identificar y cuantificar las caras, vértices y aristas de cada cuerpo geométrico, qué cuerpos geométricos se asemejan y qué elementos o propiedades son comunes en todos los cuerpos geométricos. Todo lo anterior se realizó con el fin de conseguir que los estudiantes aprendieran nuevo vocabulario, correspondiente al nuevo nivel de razonamiento que estaban empezando a alcanzar.

Después del proceso de identificación de las partes de un cuerpo geométrico se pasó a la definición de los conceptos de cara, vértice y arista.

Teniendo en cuenta la actividad anterior, se propuso completar el siguiente cuadro comparativo. La primera columna con el nombre e ilustración de un objeto, la segunda columna

con la ilustración del cuerpo geométrico al que se asemeja, en la tercera columna el nombre del cuerpo geométrico, en la cuarta columna se hace referencia a cómo son las caras del cuerpo geométrico (curvas, planas o ambas) y en las columnas siguientes se cuantifican las caras, vértices y aristas de cada uno de los cuerpos geométricos.

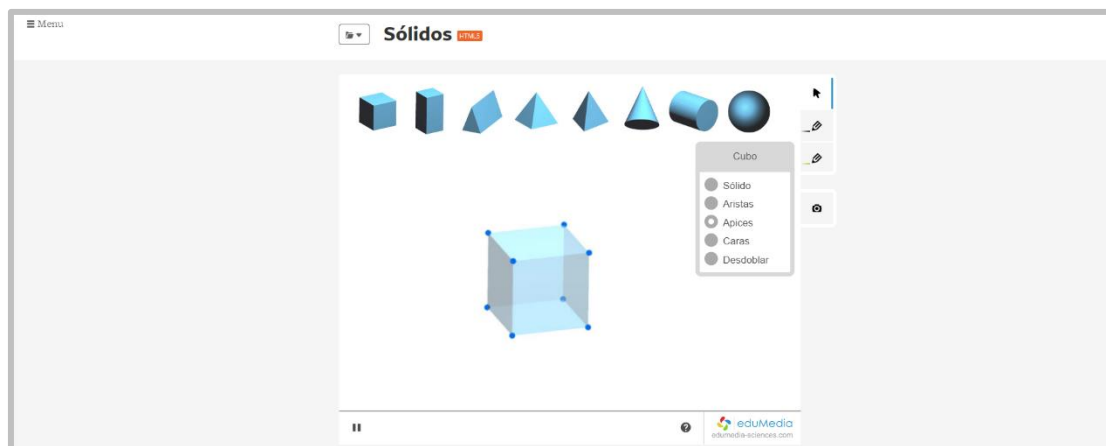
Tabla 3.1 Cuadro comparativo

Nombre y dibujo del objeto	Dibujo del cuerpo geométrico al que se asemeja	Nombre del cuerpo geométrico	¿cómo son sus superficies?	Figuras geométricas que forman las caras	Número de caras	Número de vértices	Número de aristas
 Dado		Cubo	Planas	Seis cuadrados	6	8	12
 Vela							
 Ladrillo							
 Gorro							
 Batería							

Además de los cuerpos geométricos armados previamente, se utilizó un simulador virtual del sitio web eduMedia (<https://www.edumedia-sciences.com/es/media/67-solidos>) para

complementar todo el trabajo de visualización e identificación de los elementos y propiedades de los cuerpos geométricos, como se observa en la siguiente ilustración.

Ilustración 3.19 Simulador virtual de Sólidos geométricos



Posteriormente, se realizó la segunda carta para el amigo extraterrestre. En esta se debían describir las características de los cuerpos geométricos que se construyeron con las plantillas. Se plantearon las siguientes preguntas orientadoras, ¿cómo armaste los cuerpos geométricos a partir de las plantillas?, ¿cómo se llaman los cuerpos geométricos que armaste?, ¿los cuerpos geométricos tienen superficies planas, curvas o ambas?, ¿cuántas caras, aristas y vértices tienen los cuerpos geométricos que armaste? y ¿qué diferencias o similitudes encuentras entre los cuerpos geométricos que armaste? En las siguientes ilustraciones se observa una de las cartas escritas por una estudiante *-fase de orientación libre-*.

Ilustración 3.20 Carta No 2 para su amigo extraterrestre de la actividad de orientación libre, pág.1

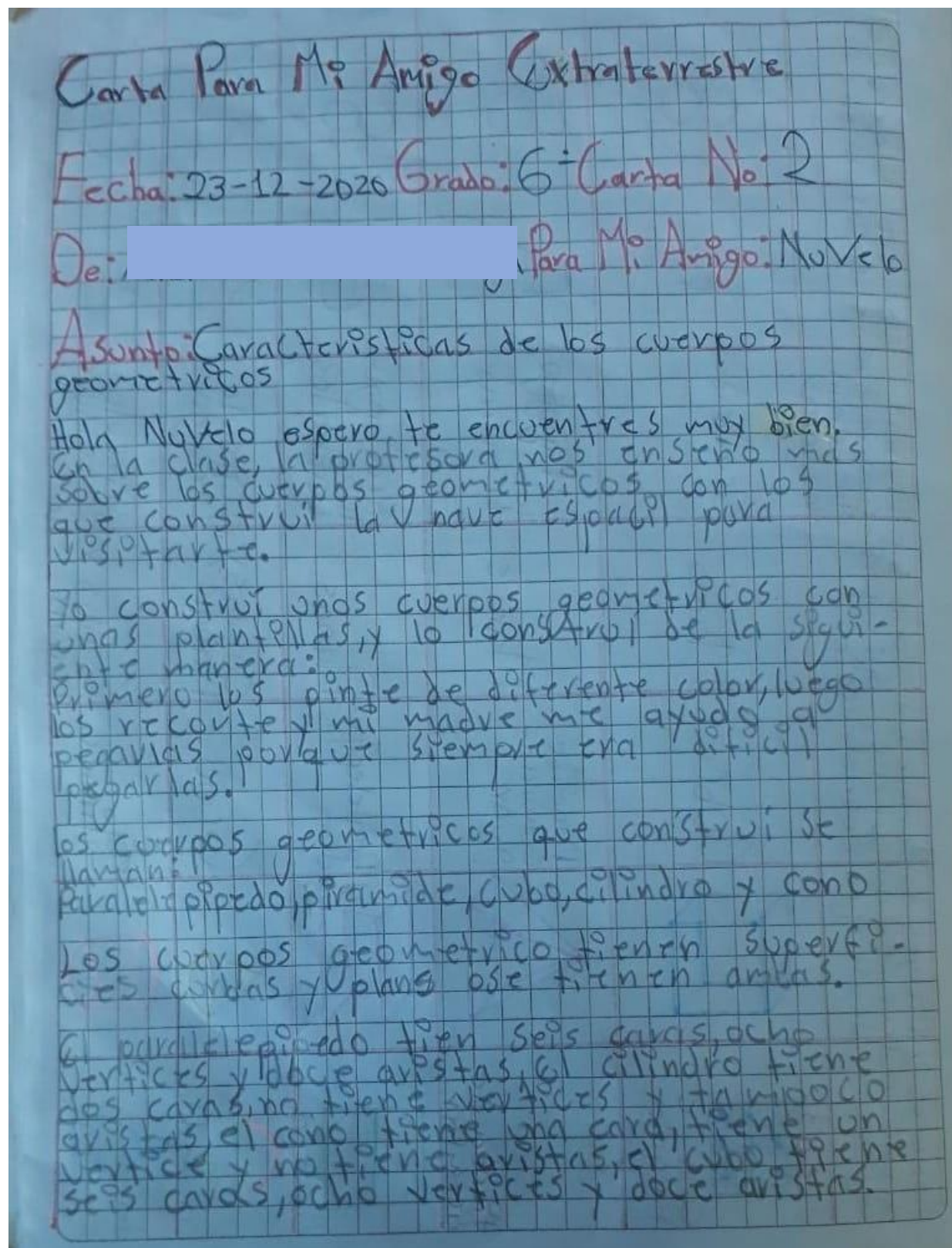
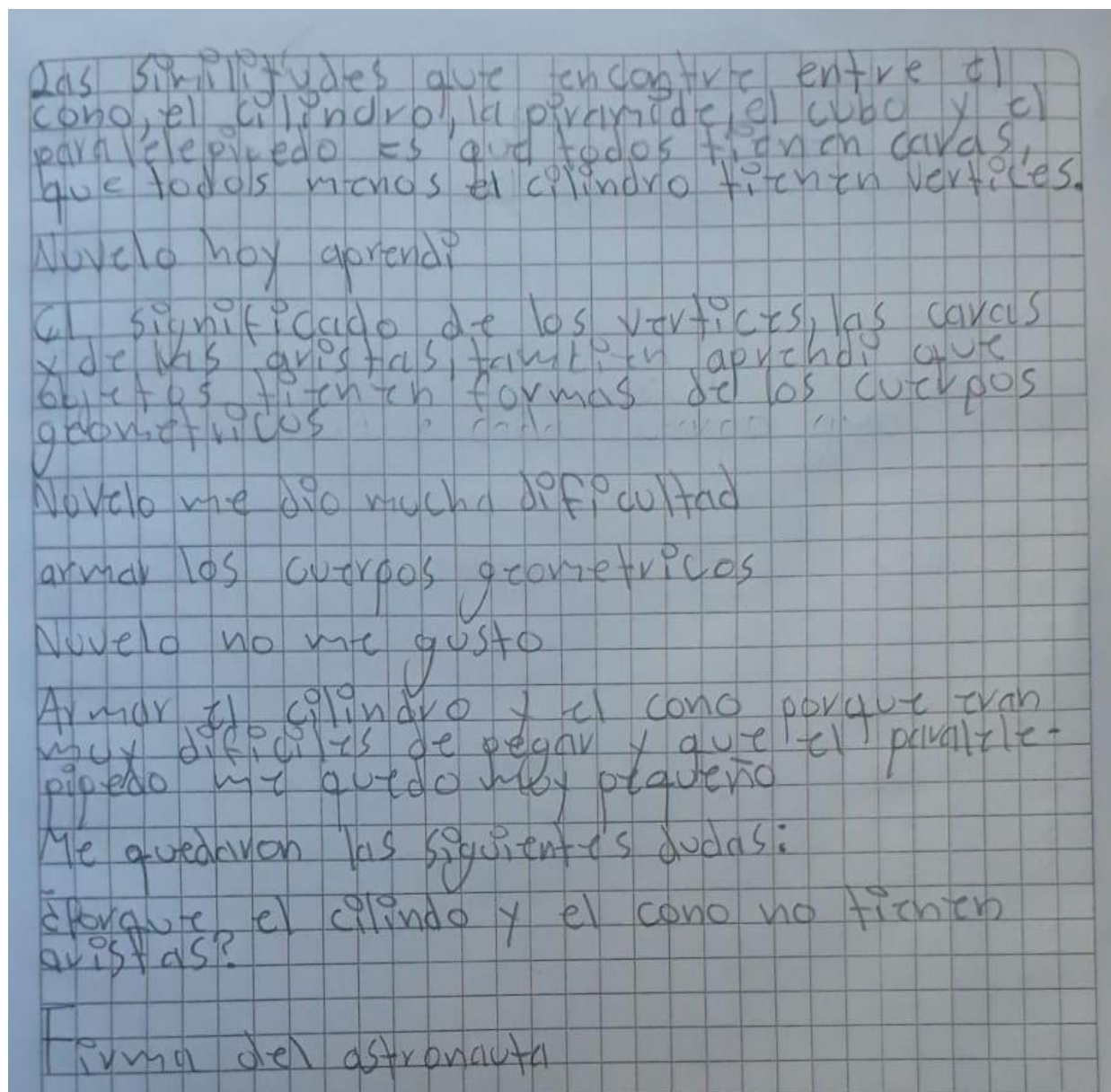


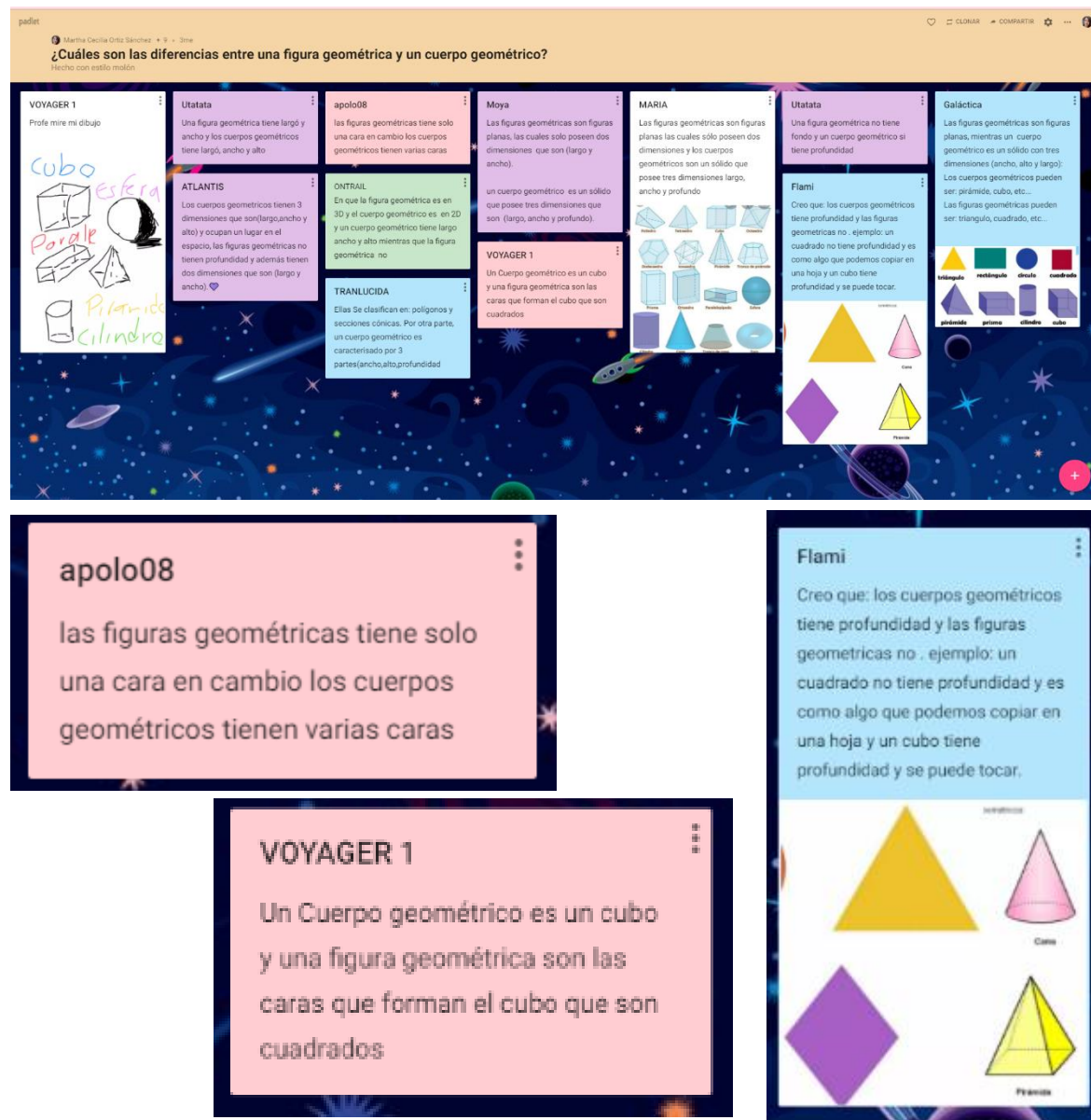
Ilustración 3.21 Carta No 2 para su amigo extraterrestre de la actividad de integración, pág.2



Como actividad para la *fase de integración*, se realizó un trabajo colaborativo, a partir de la utilización de una plataforma digital llamada Padlet (<https://padlet.com>), funciona como pizarra colaborativa virtual en la que el profesor y estudiantes pueden trabajar de forma sincrónica, dentro de un mismo entorno. Se plantearon las siguientes preguntas ¿Cuáles son las diferencias entre una figura y un cuerpo geométrico? y ¿qué es un paralelepípedo?

respectivamente, con el fin, no de trabajar nuevos conceptos, sino de realizar una actividad de síntesis de los conceptos ya trabajados. En las siguientes ilustraciones, se aprecian las respuestas de los estudiantes.

Ilustración 3.22 Comentarios de los estudiantes en la actividad de integración

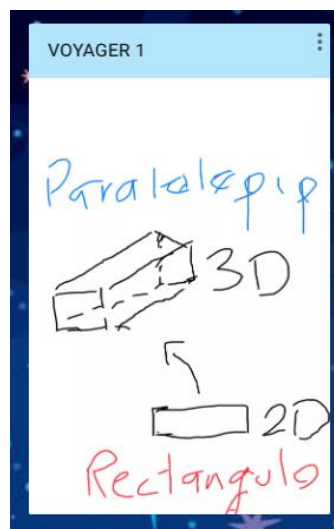
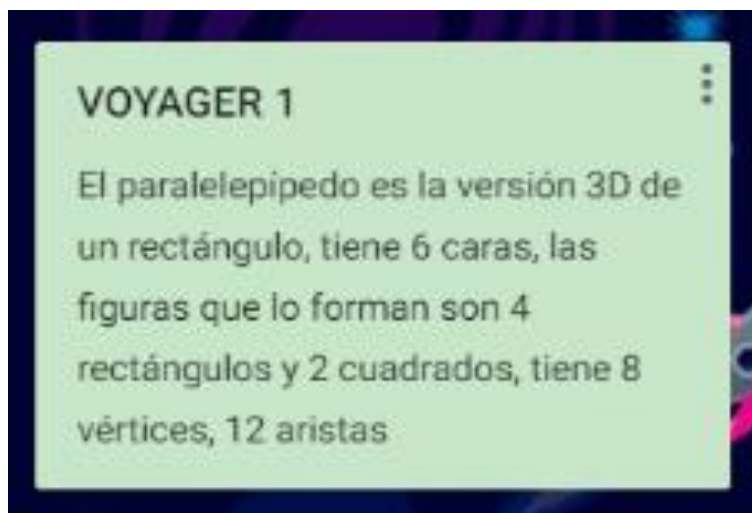
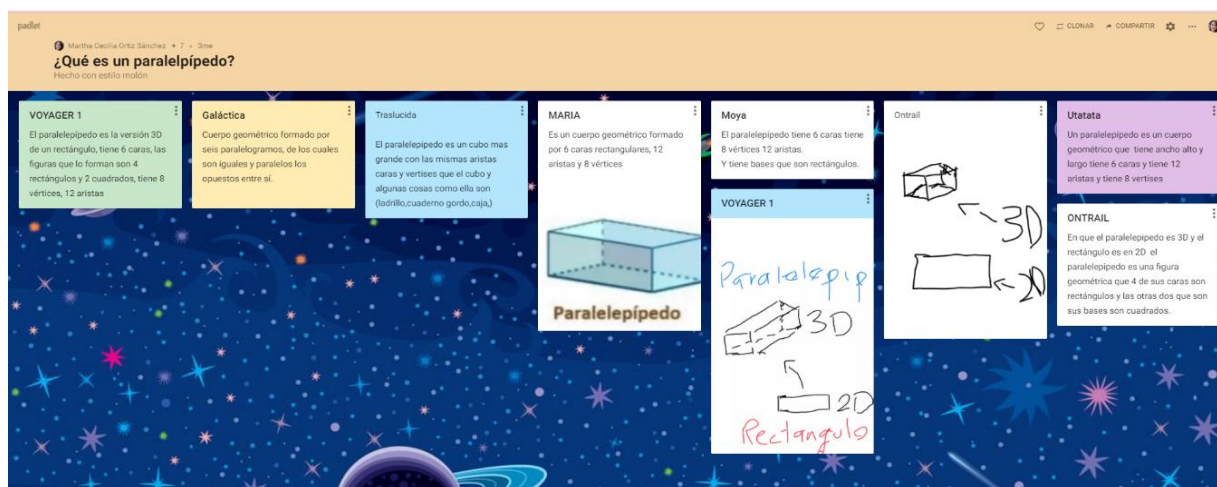


Como se observa en la ilustración 3.22, las respuestas dadas por estos tres estudiantes evidencian que ya existe una idea implícita de bidimensionalidad para el concepto de figura geométrica (largo y ancho) y de tridimensionalidad para los cuerpos geométricos (largo, ancho

y alto). Claramente identifican y comparan los elementos y propiedades de las figuras y cuerpos geométricos.

En la siguiente ilustración se observan los comentarios de uno de los estudiantes, quien afirma que “El paralelepípedo es la versión 3D de un rectángulo, ...” y en el otro comentario realiza un dibujo a mano alzada de un paralelepípedo indicando que este es “3D” y el rectángulo es “2D”.

Ilustración 3.23 Comentarios de los estudiantes en la actividad de integración

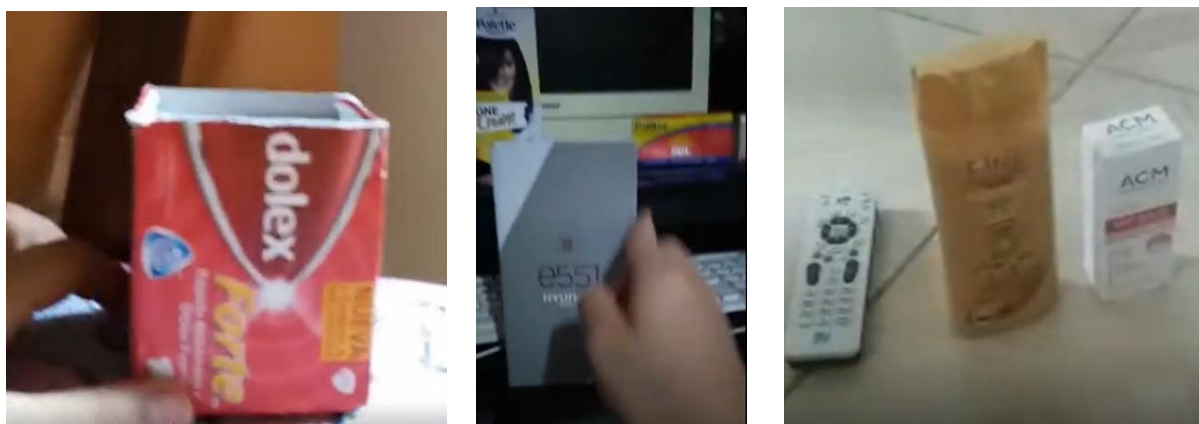


3.1.7 Actividad del Nivel de Deducción Informal “Midiendo paralelepípedos”

Para el desarrollo de esta actividad los estudiantes debían contar con una cinta métrica o regla y tres objetos con forma de paralelepípedo. Se inició el encuentro formulando las siguientes preguntas ¿qué es un paralelepípedo?, ¿cuál es el largo, el ancho y el alto de un objeto?, ¿qué instrumentos se utilizan para medir longitudes?, ¿cómo se miden las magnitudes de un objeto? -*fase de información*-, se realizaron las preguntas con el fin de identificar el nivel de razonamiento de los estudiantes frente al reconocimiento de las magnitudes susceptibles de ser medidas en un cuerpo geométrico y sus propiedades.

A cada estudiante se le solicitó encender su cámara y micrófono para ir mostrando los tres objetos en forma de paralelepípedo, ir mencionando sus características, propiedades, partes (caras, aristas y vértices) y señalando con el dedo a qué arista corresponde el alto, el largo y el ancho -*fase de orientación dirigida y explicitación*-.

Ilustración 3.24 Objetos en forma de paralelepípedo en la actividad de orientación dirigida y explicitación



Posteriormente se explicó cómo medir las dimensiones de un paralelepípedo (alto, largo y ancho). Y se les pidió a los estudiantes ir realizando el proceso de medición de cada uno de

los objetos, y al mismo tiempo encender su cámara para hacer las respectivas sugerencias y retroalimentación.

A continuación, se explicó mediante la utilización de un taco de papeles, qué es eso del volumen. Y se definió como la cantidad de veces que se repite una cara (largo por ancho por alto).

Posteriormente, se propuso la escritura de la tercera carta. En esta, le debían describir a su amigo extraterrestre los elementos y propiedades de un paralelepípedo y explicarle cómo se mide el largo, el ancho y el alto, de este. Para la escritura de la carta se plantearon las siguientes preguntas orientadoras, con tus palabras explica ¿qué es un paralelepípedo?, describe las características de un paralelepípedo (superficies, qué figuras geométricas forman sus caras, cómo son las figuras opuestas que forman sus caras, cantidad de caras, aristas y vértices), ¿qué objetos en forma de paralelepípedo llevaste a la clase virtual?, ¿cómo mediste el ancho, el largo y el alto de cada objeto?, y en tus palabras explica ¿cómo se calcula el volumen de un paralelepípedo?, no hacer consultas en otras fuentes.

Ilustración 3.25 Carta No 3 para su amigo extraterrestre de la actividad de orientación dirigida y explicitación, pág.1

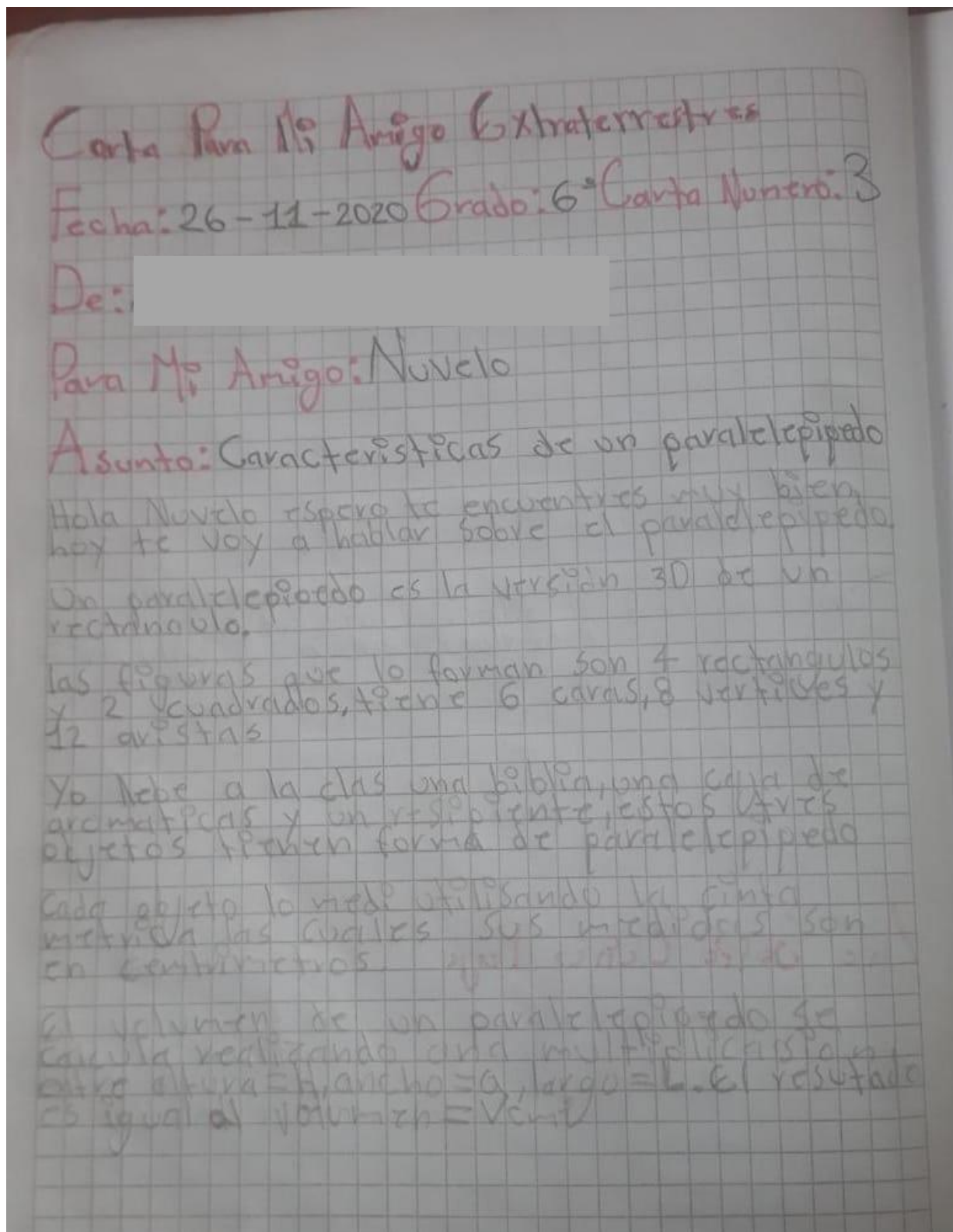
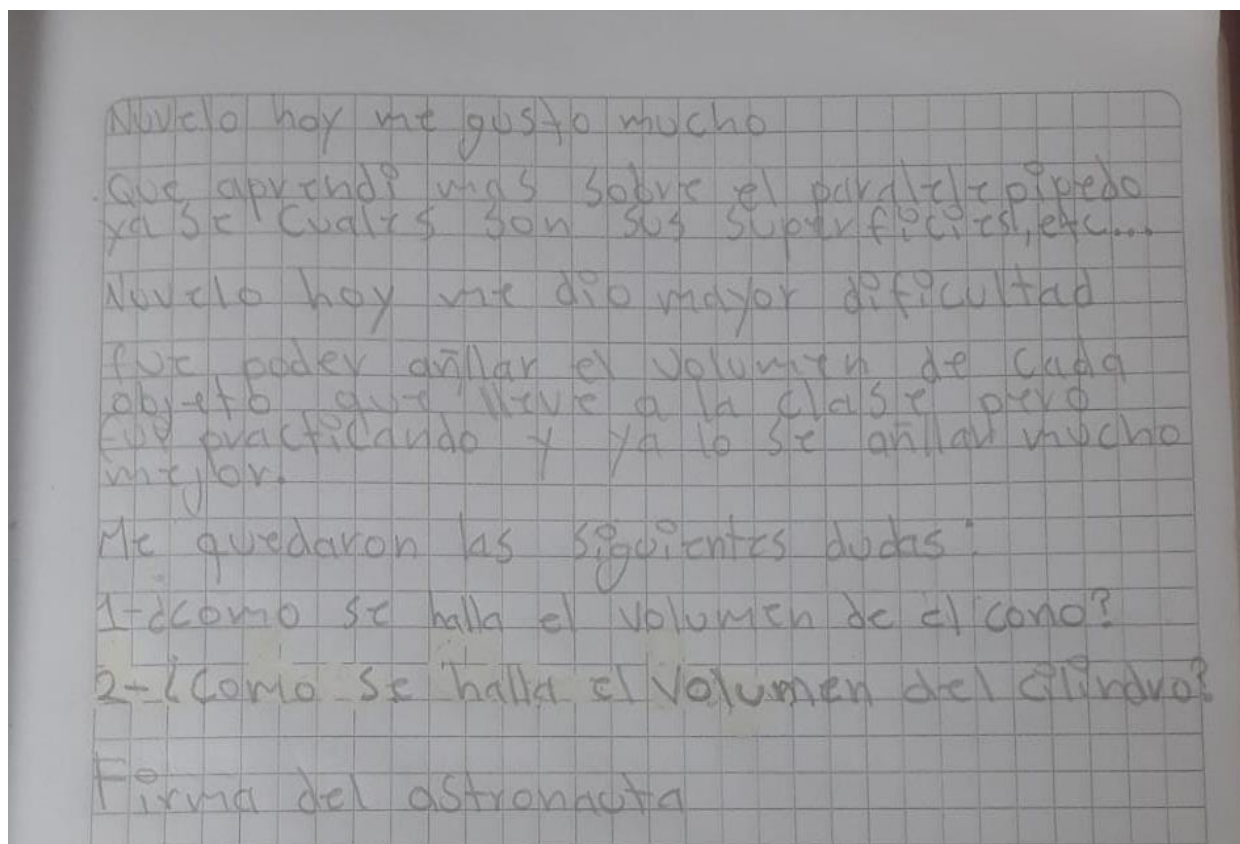


Ilustración 3.26 Carta No 3 para su amigo extraterrestre de la actividad de orientación dirigida y explicitación, pág.2**3.1.8 Actividad de Orientación Libre “Ejercicios de aplicación”**

Antes de proponer los ejercicios de aplicación, se realizó una retroalimentación sobre los nombres de los cuerpos geométricos, sus elementos y propiedades, qué es un paralelepípedo, elementos y propiedades, cómo se mide el largo, el ancho y el alto de este y cómo se calcula su volumen.

Para esta actividad se plantearon los siguientes ejercicios.

Ilustración 3.27 Ejercicios de aplicación de la actividad de orientación libre**Ejercicios**

- a) Una bebida para astronautas viene en cajas cuyas dimensiones son las siguientes: 3,5 cm de ancho, 10 cm de largo y 15 cm de alto. Calcula el volumen de la caja en centímetros cúbicos.
- b) Un propulsor de una nave espacial tiene forma de paralelepípedo y sus dimensiones son: 13,2 m de ancho, 24,5 m de largo y 9 m de alto. Calcula el volumen del propulsor en metros cúbicos.

Con estos, se pretendía presentar actividades más complejas, fundamentalmente dirigidas a aplicar lo anteriormente aprendido, tanto respecto a los contenidos como al lenguaje geométrico básico.

Luego, se propuso la realización de la cuarta carta. En esta, debían describirle a su amigo extraterrestre cómo resolvieron los ejercicios propuestos y qué estrategias utilizaron para hallar el volumen de los paralelepípedos. Se plantearon las siguientes instrucciones para la realización de la carta, se debe dibujar el objeto o cuerpo geométrico del que se está hablando en la situación, describir el procedimiento para resolver cada ejercicio, plantear y resolver las operaciones, escribir la respuesta del ejercicio y crear dos situaciones matemáticas, donde se hiciera necesario hallar el volumen de un paralelepípedo.

Ilustración 3.28 Carta No 4 para su amigo extraterrestre de la actividad de orientación libre, pág.1

Carta Para Mi Amigo Extraterrestre

Fecha: 1-12-2020 Grado: 6^o Carta No: 4

De:

Para Mi Amigo: Nuvelo

Asunto: Como resolver los siguientes ejercicios y hallaste el volumen de los paralelepípedos.

Hola nuvelo espero te encuentres muy bien hoy te voy a hablar sobre como resolver los siguientes ejercicios:

1- Una bebida para astronautas viene en cajas cuya dimensiones son las siguientes 3,5 cm de ancho, 10 cm de largo y 15 cm de alto. Calcula el volumen de la caja en centímetros cúbicos

$$3,5 \times 10 = 35 \quad 35 \times 15 = 525$$

El volumen de la caja de astronautas es 525 cm³

2- Un propulsor de una nave espacial tiene forma de paralelepípedo y sus dimensiones son: 13,2 m de ancho, 24,5 m de largo y 9 m de alto. Calcula el volumen del propulsor en metros cúbicos

$$13,2 \times 24,5 = 323,4 \quad 323,4 \times 9 = 2910,6$$

El volumen del propulsor es 2.910,6 m³

528
264
3.23,40

Ilustración 3.29 Carta No 4 para su amigo extraterrestre de la actividad de orientación libre, pág.2

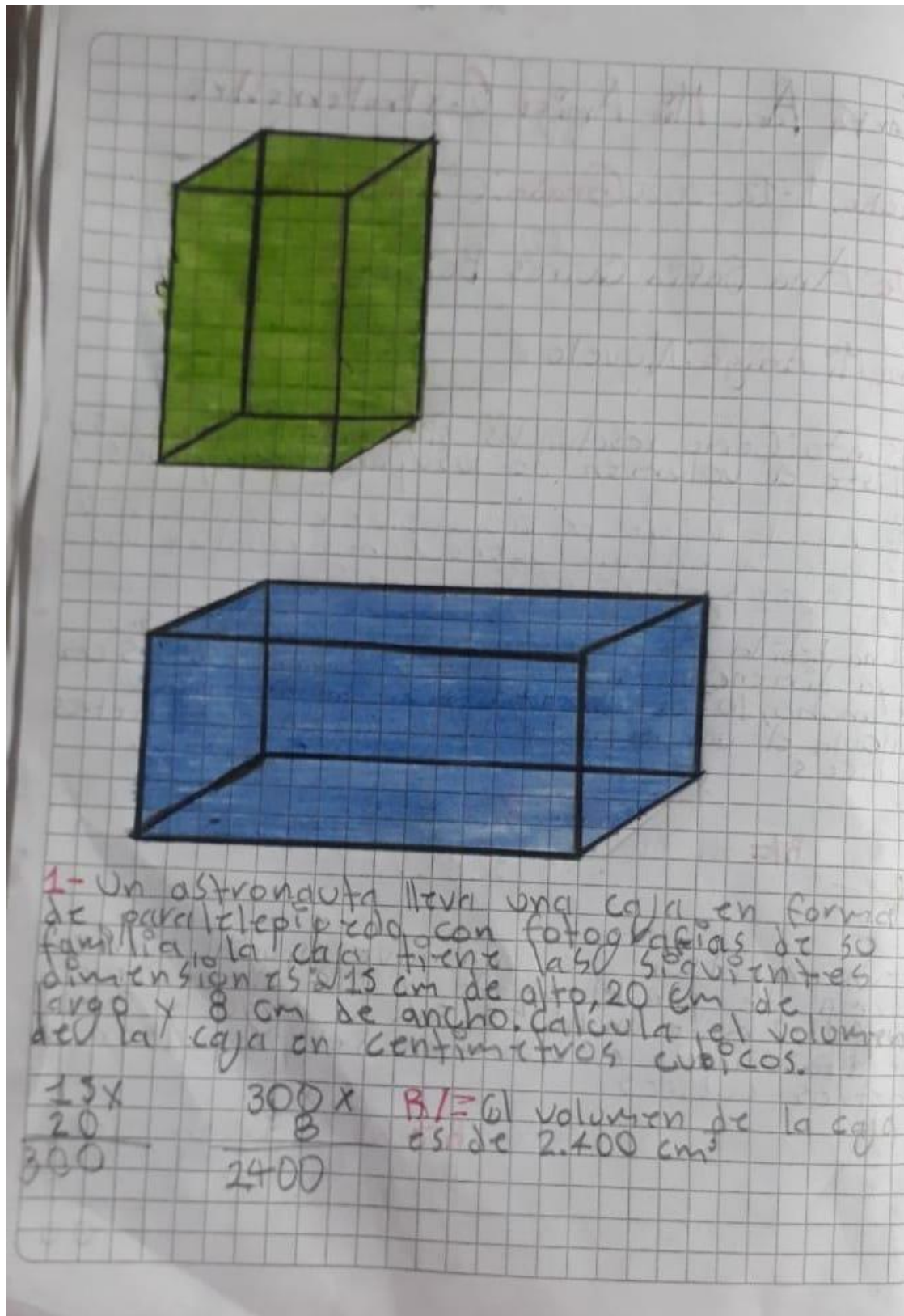
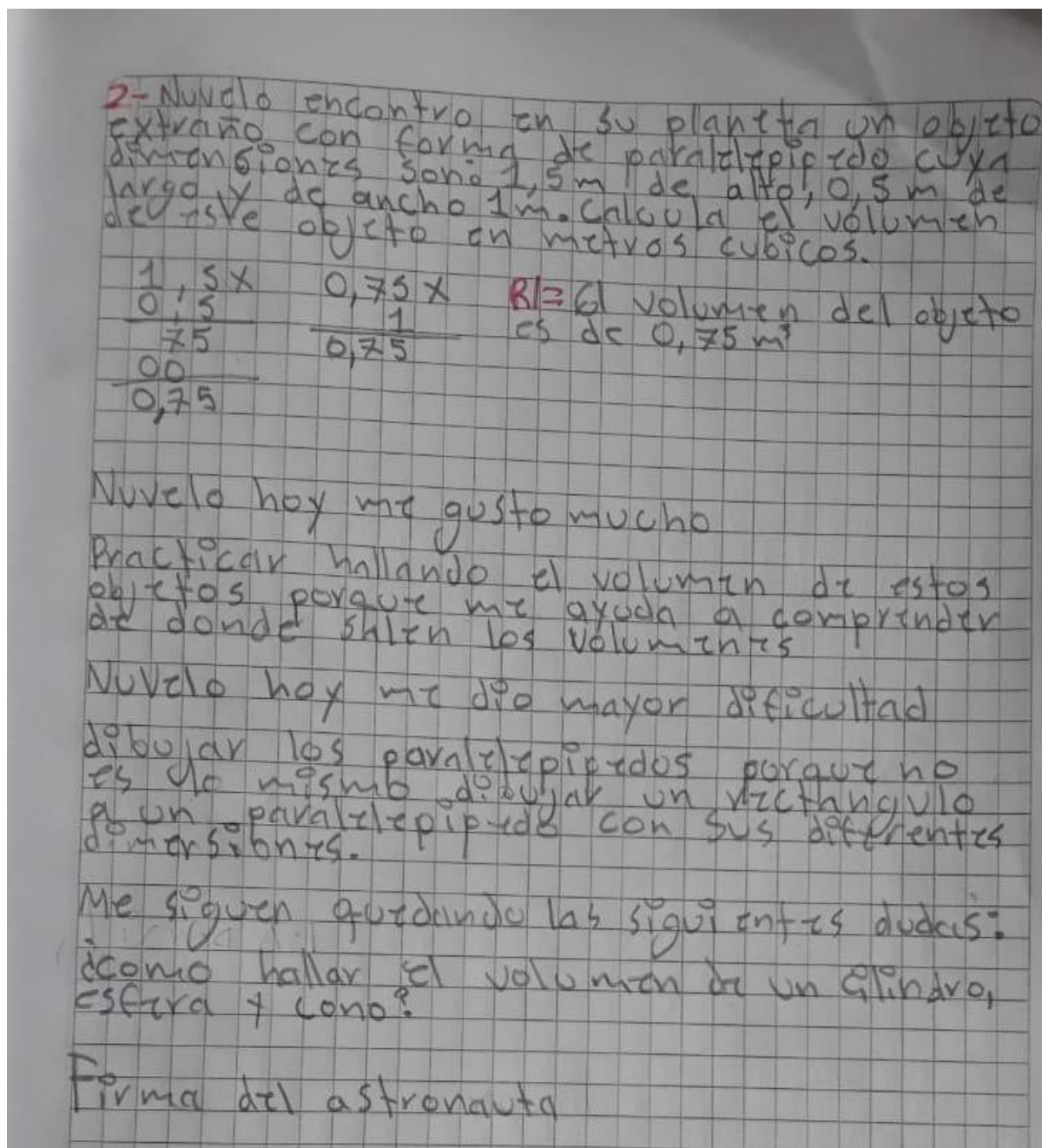


Ilustración 3.30 Carta No 4 para su amigo extraterrestre de la actividad de orientación libre, pág.3



Cabe aclarar que en el presente trabajo no se aplicaron los niveles de *deducción formal* y de *rigor*, porque tienen un alto grado de razonamiento lógico, y se consideran de un nivel muy avanzado y quizás complejo para llegar con estudiantes del grado 6° de la básica secundaria, debido a que en estos niveles el estudiante debe ser capaz de realizar deducciones y

demostraciones lógicas y formales. Además de comprender y manejar las relaciones entre propiedades y formalizar los sistemas axiomáticos.

3.1.9 Actividad de Integración “Evaluación sumativa”

Días antes de la aplicación de la evaluación sumativa se realizó como lo plantea Sanmartí (2007) un “Contrato de evaluación” en esta actividad los estudiantes debían escribir su compromiso de estudio para preparar el examen, con el fin de identificar los aspectos que creían debían de conocer con relación al tema, e indicar cuáles consideraban que aún no habían aprendido y por qué. “Una de las reglas de juego es que ningún estudiante puede valorar que ya tiene un conocimiento perfecto de todo aquello que se ha estudiado y, viceversa, que ningún estudiante puede decir que no ha aprendido nada.” La docente revisó los contratos y facilitó la realización de las propuestas, proporcionando ejercicios de repaso y convocando a algunos estudiantes a una sesión de trabajo individualizada o asesoría.

A continuación, se muestra el formato utilizado en el “Contrato de evaluación” de los estudiantes en el proceso de preparación para la evaluación final.

Ilustración 3.31 Contrato de evaluación del estudiante




CONTRATO DE EVALUACIÓN DEL ESTUDIANTE CUARTO PERIODO				
ÁREA: <u>Matemáticas</u>		DOCENTE: <u>Martha Cecilia Ortiz Sánchez</u>		
Tema: Cuerpos geométricos.				
Este instrumento tiene como fin evidenciar los aprendizajes obtenidos con relación al tema de cuerpos geométricos, durante el cuarto periodo. Lee cuidadosamente cada pregunta, señala en qué nivel te encuentras y escribe la propuesta para mejorar.				
Nombre completo del astronauta: _____				
Nombre de la nave espacial: _____ Nombre del amigo extraterrestre: _____				
Indicador de desempeño	Lo sé	Lo sé a medias	No lo sé	Propuesta para mejorar
¿Sé el nombre de por lo menos de cinco cuerpos geométricos?				
A partir de una plantilla, ¿identifico que cuerpo geométrico se genera?				
¿Conozco las diferencias entre una figura geométrica y un cuerpo geométrico?				
¿Identifico las caras, las aristas y los vértices de un cuerpo geométrico?				
¿Sé describir los elementos y propiedades de un paralelepípedo?				
¿Sé medir el alto, el largo y el ancho de un paralelepípedo?				
¿Sé calcular el volumen de un paralelepípedo?				


El contrato de evaluación les permitió a los estudiantes entre otras cosas, identificar las competencias fundamentales que debían saber sobre los cuerpos geométricos, percibir el error como algo que se puede superar y desarrollar conciencia sobre su autonomía en la toma de decisiones acerca de su propio proceso de aprendizaje.

Para la evaluación sumativa sincrónica, se usó el Quizzis (<https://quizizz.com/>), una web que permite la creación de cuestionarios online para nuestros estudiantes. Se destaca que cada una de las preguntas se contextualizó a la temática del espacio que se venía trabajando desde el inicio, se utilizaron los nombres y fotos de las naves espaciales y de los amigos extraterrestres creados por los estudiantes.

A continuación, se describen y se muestran las preguntas con su respectivo diagrama de resultados.

En la primera pregunta se pide a los estudiantes reconocer los elementos y propiedades del cono, dada su gráfica. Los datos presentados en el diagrama 3.1 evidencian que de 12 estudiantes que contestaron a la pregunta, 10 estudiantes que corresponde al 83% respondieron de manera correcta, lo que indica que la mayoría de los estudiantes que contestaron existe claridad en el reconocimiento de los elementos y algunas propiedades del cono.

Ilustración 3.32 Pregunta uno de la actividad de integración

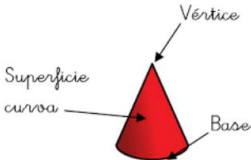


CUERPOS GEOMÉTRICOS

18 Questions

NAME : _____
CLASS : _____
DATE : _____

1.

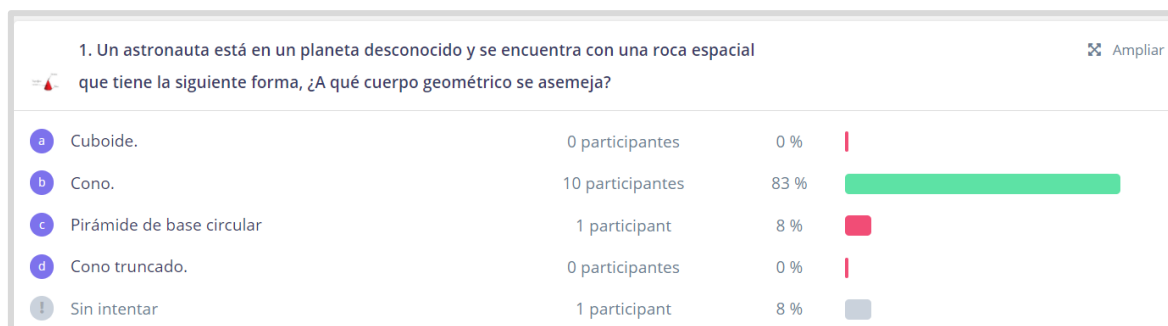


Un astronauta está en un planeta desconocido y se encuentra con una roca espacial que tiene la siguiente forma, ¿A qué cuerpo geométrico se asemeja?

☐ a) Cuboide.
☐ c) Pirámide de base circular

☐ b) Cono.
☐ d) Cono truncado.

Diagrama 3.1 Resultados de la pregunta uno de la actividad de integración



En la segunda pregunta, se muestra la representación gráfica (en dos dimensiones) de una pirámide pentagonal, que corresponde a un cuerpo geométrico utilizado por un estudiante en la construcción de su nave espacial, y como opciones de respuesta se muestran las plantillas de cuatro cuerpos geométricos. Esta pregunta tuvo como finalidad identificar en los estudiantes las claridades que tienen sobre el nombre, elementos y propiedades de la pirámide pentagonal.

La mayoría de los estudiantes, identifican claramente la forma, las caras, las aristas y los vértices de la plantilla que genera en este caso la pirámide pentagonal. Los porcentajes de participación (Diagrama 3.2) apoyan esta idea.

Ilustración 3.33 Pregunta dos de la actividad de integración

 Pregunta 2



Q. La siguiente imagen muestra uno de los cuerpos geométricos que utilizó un estudiante del grado 6° para construir su nave espacial ¿Cuál de las siguientes plantillas utilizó?

— opciones de respuesta —

Diagrama 3.2 Resultados de la pregunta dos de la actividad de integración

En la tercera pregunta se muestra la ilustración de una esfera, con el fin de identificar en los estudiantes las claridades que tienen sobre los nombres y las diferencias entre figuras bidimensionales y tridimensionales, como el círculo y la esfera.

Aunque la mayoría de los estudiantes contestaron correctamente a esta pregunta, aún se observa que dos estudiantes siguen asociando la representación en dos dimensiones de cuerpos geométricos solo a las figuras planas.

Ilustración 3.34 Pregunta tres de la actividad de integración

Pregunta 3

Q. La siguiente imagen muestra la forma de un meteorito que golpeó la superficie de la luna recientemente, ¿Cómo se llama el cuerpo geométrico al que se asemeja?

opciones de respuesta

- ☐ Circunferencia.
- ☐ Esfera.
- ☐ Círculo.
- ☐ Bola.

Diagrama 3.3 Resultados de la pregunta tres de la actividad de integración

La cuarta pregunta se propuso con el objetivo de seguir indagando entorno a las claridades de los estudiantes sobre las diferencias entre los poliedros y los cuerpos redondos (clasificación de los cuerpos geométricos), además de constatar el nuevo vocabulario aprendido.

Como lo evidencia el diagrama la mitad de los estudiantes tienen claridad sobre la clasificación de los cuerpos geométricos y algunas de sus propiedades, mientras que la otra mitad aún no.

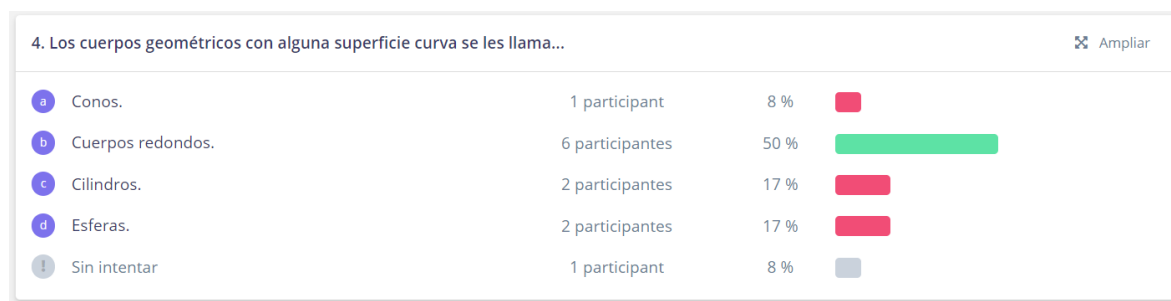
Ilustración 3.35 Pregunta cuatro de la actividad de integración

Pregunta 4

Q. Los cuerpos geométricos con alguna superficie curva se les llama...

— opciones de respuesta —

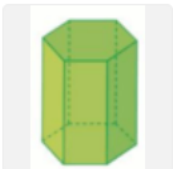
- ☐ Conos.
- ☐ Cilindros.
- ☐ Cuerpos redondos.
- ☐ Esferas.

Diagrama 3.4 Resultados de la pregunta cuatro de la actividad de integración

La quinta pregunta se propuso con la finalidad de afianzar el análisis de la forma, caras, aristas y vértices del prisma hexagonal, los estudiantes debían observar la imagen, reconocer la diferencia entre los conceptos de cara, vértice y arista, para finalmente cuantificar el número de vértices del prisma hexagonal. Pregunta en la que más de la mitad de los estudiantes acertaron en la respuesta.

Ilustración 3.36 Pregunta cinco de la actividad de integración

Pregunta 5



Q. Nuestro amigo extraterrestre **Orbit Turbit** se encontró en su planeta una roca espacial que tiene forma de prisma hexagonal. Y quiere decorarlo poniendo un bombillo en cada vértice. ¿Con cuántos bombillos quedó decorado el prisma hexagonal?

— opciones de respuesta —

☐ 6 bombillos

☐ 8 bombillos

☐ 12 bombillos

☐ 14 bombillos

Diagrama 3.5 Resultados de la pregunta cinco de la actividad de integración

La sexta pregunta se presenta con el fin de evaluar la capacidad de relacionar los conceptos, imágenes, elementos y propiedades de la pirámide cuadrangular. Los datos representados en el diagrama 3.6 evidencian que de 12 estudiantes que contestaron a la pregunta, 8 estudiantes respondieron de manera correcta, lo que indica que la mayoría reconoce los elementos y propiedades de esta pirámide en particular.

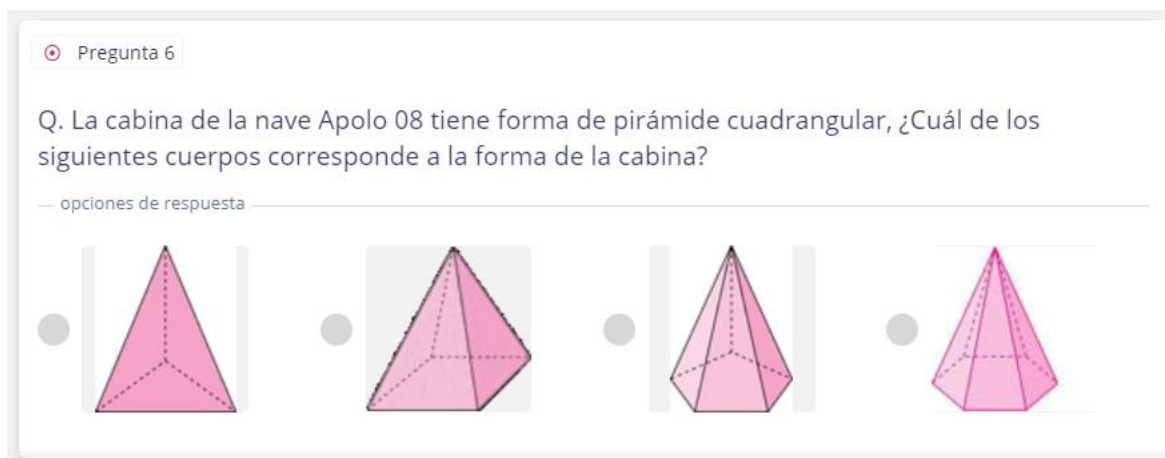
Ilustración 3.37 Pregunta seis de la actividad de integración

Diagrama 3.6 Resultados de la pregunta seis de la actividad de integración

En la séptima pregunta se muestra la imagen de una caja, con la finalidad de analizar la forma, caras, vértices y aristas, en este caso puntual del cubo. Aunque los estudiantes comprendían los elementos del cubo, manifiestan un poco de confusión entre los conceptos de arista y vértice. Los porcentajes de participación (Diagrama 3.7) apoyan esta idea.

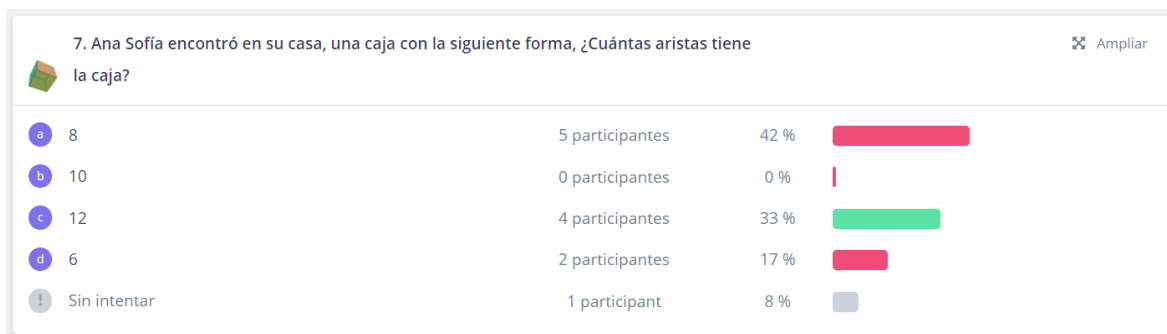
Ilustración 3.38 Pregunta siete de la actividad de integración

Pregunta 7

Q. Ana Sofía encontró en su casa, una caja con la siguiente forma, ¿Cuántas aristas tiene la caja?

— opciones de respuesta —

☐ 8
 ☐ 10
 ☐ 12
 ☐ 6

Diagrama 3.7 Resultados de la pregunta siete de la actividad de integración

La octava pregunta se planteó para evaluar el cálculo del volumen de un paralelepípedo, además de identificar el concepto de paralelepípedo, sus dimensiones (largo, ancho y alto) y la unidad de medida utilizada. El diagrama 3.8 muestra que, en términos de cálculos aritméticos del volumen, el 67% de los estudiantes lo logró, aunque sólo el 42% acertó en la unidad de medida pertinente para esta situación, m^3 .

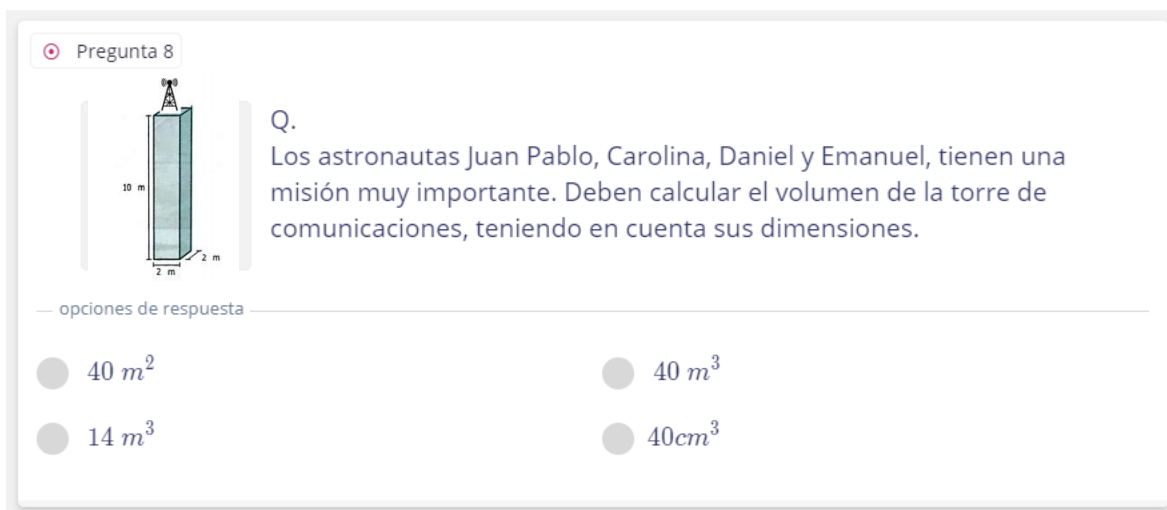
Ilustración 3.39 Pregunta ocho de la actividad de integración

Diagrama 3.8 Resultados de la pregunta ocho de la actividad de integración

En la novena pregunta se muestra una de las naves espaciales construida por uno de los estudiantes “La nave María”, donde un cilindro forma el cuerpo de esta. El objetivo de la pregunta es identificar en los estudiantes las claridades que tienen sobre la forma y elementos del cilindro.

La mitad de los estudiantes, identifican claramente la forma y los elementos del cilindro, específicamente la cantidad de bases que tiene. Los porcentajes de participación (Diagrama 3.9) apoyan esta idea.

Ilustración 3.40 Pregunta nueve de la actividad de integración

Pregunta 9

Q. La nave María tiene forma de cilindro ¿Cuántas bases tiene este cuerpo geométrico?

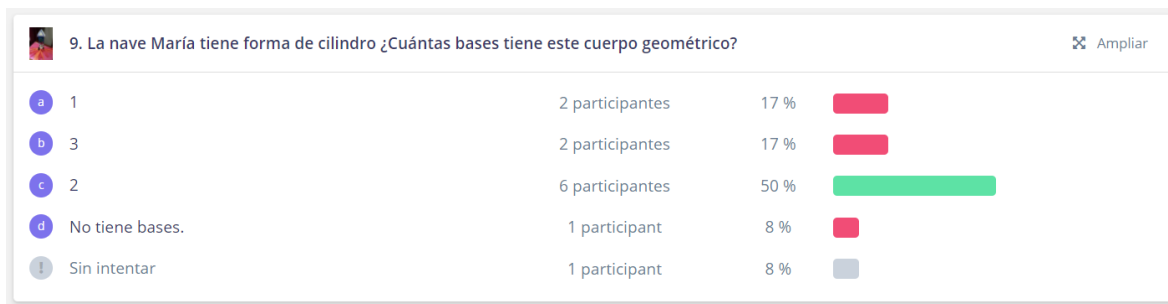
— opciones de respuesta —

☐ 1

☐ 3

☐ 2

☐ No tiene bases.

Diagrama 3.9 Resultados de la pregunta nueve de la actividad de integración

La décima pregunta tuvo como propósito desde una situación real de los estudiantes, evaluar el cálculo del volumen a través de composición y descomposición de paralelepípedos, como lo evidencia el diagrama el 67% de los estudiantes respondió correctamente.

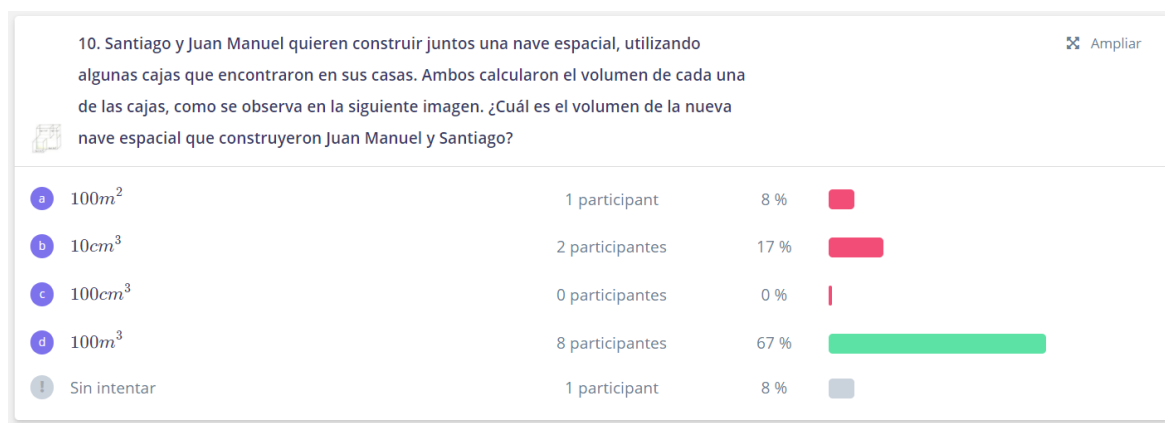
Ilustración 3.41 Pregunta diez de la actividad de integración

Pregunta 10

Q. Santiago y Juan Manuel quieren construir juntos una nave espacial, utilizando algunas cajas que encontraron en sus casas. Ambos calcularon el volumen de cada una de las cajas, como se observa en la siguiente imagen. ¿Cuál es el volumen de la nueva nave espacial que construyeron Juan Manuel y Santiago?

— opciones de respuesta —

- ☐ $100m^2$
- ☐ $10cm^3$
- ☐ $100cm^3$
- ☐ $100m^3$

Diagrama 3.10 Resultados de la pregunta diez de la actividad de integración

La undécima pregunta tuvo como finalidad desde una situación relacionada con la temática del espacio, calcular el volumen del paralelepípedo, además de identificar el concepto de paralelepípedo, sus dimensiones (largo, ancho y alto) y la unidad de medida utilizada. El diagrama 3.11 muestra que el 67% de los estudiantes logró contestar acertadamente.

Ilustración 3.42 Pregunta once de la actividad de integración

Pregunta 11

Q. Una bebida para astronautas viene en cajas cuyas dimensiones son las siguientes: 3 cm de ancho, 5 cm de largo y 10 cm de alto. Calcula el volumen de la caja en centímetros cúbicos.

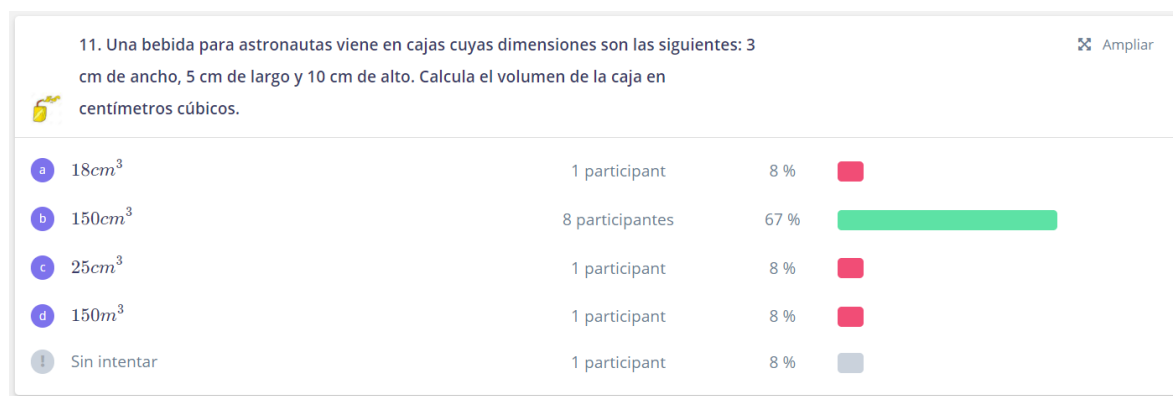
— opciones de respuesta —

☐ $18cm^3$

☐ $150cm^3$

☐ $25cm^3$

☐ $150m^3$

Diagrama 3.11 Resultados de la pregunta once de la actividad de integración

En la pregunta doce se continúa evaluando el cálculo del volumen del paralelepípedo, además de identificar el concepto de paralelepípedo, sus dimensiones (largo, ancho y alto) y la unidad de medida utilizada. En el diagrama 3.12 se muestra que el 17% de los estudiantes logró contestar acertadamente, esto pudo deberse a la utilización de números racionales, porque se evidencian falencias en la identificación de la coma decimal y en la solución de operaciones con estos números.

Ilustración 3.43 Pregunta doce de la actividad de integración

Pregunta 12

Q. Un propulsor de una nave espacial tiene forma de paralelepípedo y sus dimensiones son: 13,2 m de ancho, 22 m de largo y 10 m de alto. Calcula el volumen del propulsor en metros cúbicos.

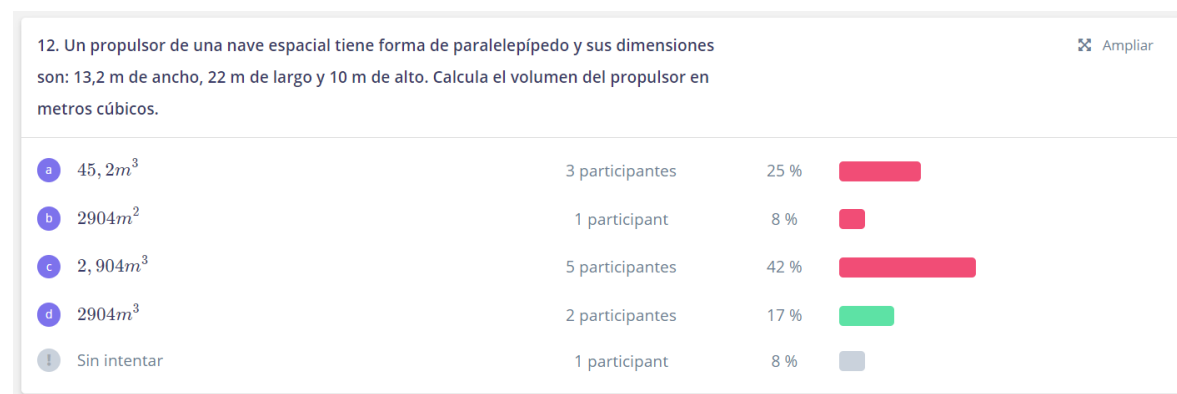
— opciones de respuesta —

☐ $45,2\text{m}^3$

☐ $2,904\text{m}^3$

☐ 2904m^2

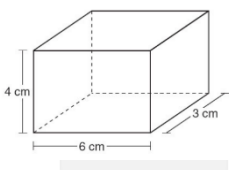
☐ 2904m^3

Diagrama 3.12 Resultados de la pregunta doce de la actividad de integración

La pregunta trece tuvo como propósito identificar cada una de las dimensiones de un paralelepípedo (largo, ancho y alto). La mitad de los estudiantes, identifican claramente las dimensiones susceptibles de ser medidas en un paralelepípedo. Los porcentajes de participación (Diagrama 3.13) apoyan esta idea.

Ilustración 3.44 Pregunta trece de la actividad de integración

Pregunta 13



Q. Observa con atención la siguiente imagen y selecciona la afirmación que es correcta.

— opciones de respuesta —

<input type="radio"/> $h = 6cm; l = 3cm; a = 4cm$	<input type="radio"/> $h = 3cm; l = 6cm; a = 4cm$
<input type="radio"/> $h = 4cm; l = 6cm; a = 3cm$	<input type="radio"/> $h = 4cm; l = 3cm; a = 6cm$


Diagrama 3.13 Resultados de la pregunta trece de la actividad de integración

En la pregunta catorce se realizó con el objetivo de evaluar el proceso de cálculo del volumen de un paralelepípedo espacial, el cubo; teniendo en cuenta que únicamente se daba la medida de su altura, aquí el estudiante debía acudir a las propiedades del cubo, específicamente a la de conocer que las medidas de sus tres dimensiones (largo, ancho y alto) son iguales. Además de reconocer la unidad de medida del volumen que era pertinente para este caso, cm^3 .

En el diagrama 3.14 se muestra que el 33% de los estudiantes logró contestar acertadamente y el mismo número de estudiantes contestaron que la medida del volumen del cubo era de 36 cm^3 ., esto pudo deberse a que aún los estudiantes no tienen claridad entre el concepto y el cálculo del área y el volumen de un cubo. Lo que si se evidencia es que en la mayoría de los estudiantes acertaron en la unidad de medida pertinente para medir el volumen en esta situación.

Ilustración 3.45 Pregunta catorce de la actividad de integración

Pregunta 14

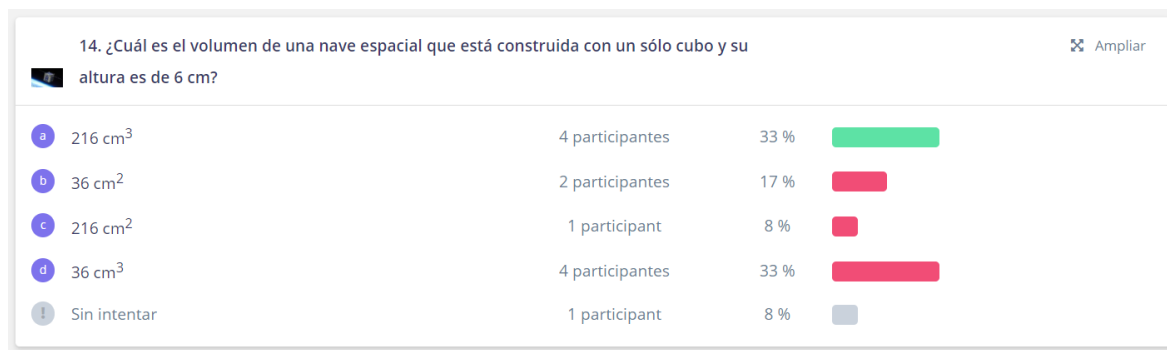


Q. ¿Cuál es el volumen de una nave espacial que está construida con un sólo cubo y su altura es de 6 cm?

— opciones de respuesta —

☐ 216 cm³ ☐ 36 cm²

☐ 216 cm² ☐ 36 cm³

Diagrama 3.14 Resultados de la pregunta catorce de la actividad de integración

En la pregunta quince se pide a los estudiantes reconocer el nombre, los elementos y propiedades de los cuerpos redondos. Los datos presentados en el diagrama 3.15 evidencian que de 12 estudiantes que contestaron a la pregunta, 10 estudiantes que corresponde al 83% respondieron de manera correcta, lo que indica que la mayoría de los estudiantes que contestaron existe claridad en el reconocimiento de los elementos y algunas propiedades de los cuerpos redondos.

Ilustración 3.46 Pregunta quince de la actividad de integración

Pregunta 15

Q. De los siguientes cuerpos geométricos, ¿Cuáles tienen superficies curvas?

— opciones de respuesta —

☐ Esfera, cono y pirámide.

☐ Cono, esfera y cilindro.

☐ Pirámide, paralelepípedo y cubo.


☐ Cono, esfera y tetraedro.

Diagrama 3.15 Resultados de la pregunta quince de la actividad de integración

La pregunta dieciséis tuvo como propósito indagar en los estudiantes por los elementos de un cuerpo geométrico. Como se representa en el diagrama 3.16 evidencian el 83% de los estudiantes respondieron de manera correcta, lo que muestra que existe claridad en la identificación de los elementos de los cuerpos geométricos.

Ilustración 3.47 Pregunta dieciséis de la actividad de integración

Pregunta 16

 Q. ¿Cuáles son las partes de un cuerpo geométrico?

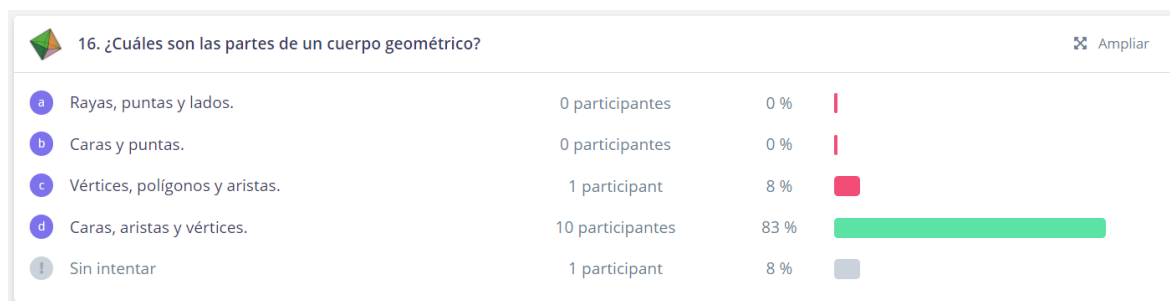
— opciones de respuesta —

☐ Rayas, puntas y lados.

☐ Caras y puntas.

☐ Vértices, polígonos y aristas.

☐ Caras, aristas y vértices.

Diagrama 3.16 Resultados de la pregunta dieciséis de la actividad de integración

En la pregunta diecisiete se planteó con la finalidad de ir avanzando en el proceso simbólico y de generalización del cálculo del volumen de cualquier paralelepípedo. La mitad de los estudiantes, identifican claramente la fórmula general para calcular el volumen de un paralelepípedo. Los porcentajes de participación (diagrama 3.17) apoyan esta idea.

Ilustración 3.48 Pregunta diecisiete de la actividad de integración

Pregunta 17

Q. Teniendo en cuenta la siguiente imagen, ¿Cómo se calcula el volumen de un paralelepípedo?

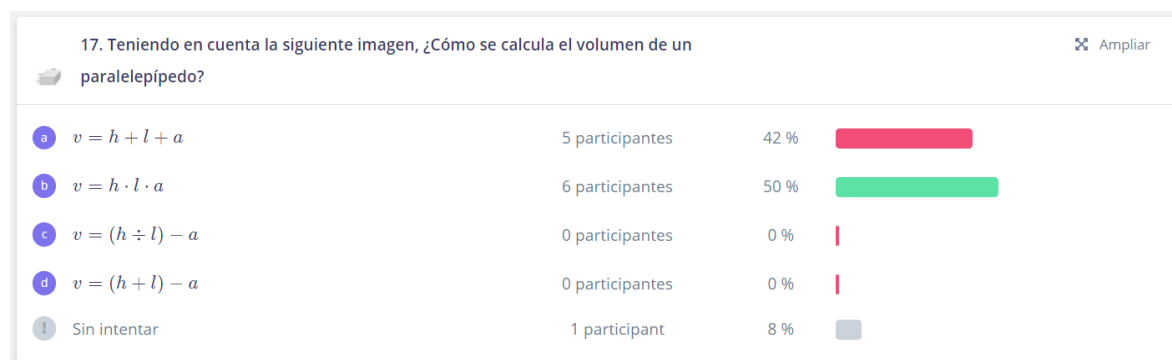
— opciones de respuesta —

☐ $v = h + l + a$

☐ $v = (h \div l) - a$

☐ $v = h \cdot l \cdot a$

☐ $v = (h + l) - a$

Diagrama 3.17 Resultados de la pregunta diecisiete de la actividad de integración

En la última pregunta se indaga por el concepto y los elementos de paralelepípedo; se hace una generalización al afirmar que sus “caras opuestas son iguales” porque existen casos especiales como el cubo donde sus caras no son rectángulos, sino cuadrados. Como lo evidencia el diagrama 3.18 el 75% de los estudiantes identifica las características y partes fundamentales de un paralelepípedo

Ilustración 3.49 Pregunta dieciocho de la actividad de integración

Pregunta 18

Q. ¿Qué es un paralelepípedo?

— opciones de respuesta —

- ☐ Un cuerpo geométrico cuyas caras son triángulos. Tiene 12 caras, 6 aristas y 4 vértices.
- ☐ Un cuerpo geométrico cuyas caras opuestas son iguales. Tiene 6 caras, 12 aristas y 8 vértices.
- ☐ Un cuerpo geométrico cuyas caras son rectángulos. Tiene 12 caras, 6 aristas y 4 vértices.
- ☐ Un cuerpo geométrico cuyas caras son círculos. Tiene 6 caras, 12 aristas y 8 vértices.

Diagrama 3.18 resultados de la pregunta dieciocho de la actividad de integración

3.1.10 Rúbrica de autoevaluación y coevaluación



Desde la mirada de la evaluación formativa, se hace necesario el uso de técnicas e instrumentos de evaluación. Estos últimos, hacen referencia a los medios a través de los cuales se obtendrá la información y responden a la pregunta ¿con qué se va a evaluar?, en este caso se ha seleccionado la rúbrica, que cómo la definen Sanmartí y Mas (2019, p. 1) “Una rúbrica es un instrumento de evaluación que tiene como finalidad analizar la calidad de los datos que hayan podido recoger a partir de la realización de tareas complejas y de tipo muy diverso. Posibilita reconocer que se puede hacer para mejorarlas y tomar decisiones. En cambio, es discutible su interés como herramienta para calificar”, en este sentido las autoras cambian la visión de la rúbrica como instrumento para calificar y poner notas y la proponen como un instrumento para facilitar la autorregulación del alumnado. Así, el estudiante (autoevaluación), el familiar (coevaluación) y el docente (heteroevaluación) pueden reconocer lo que el estudiante ya sabe o hace bien y qué le hace falta para seguir mejorando.

La rúbrica es básicamente una matriz. En la primera columna se encuentran los criterios de evaluación, que se relacionan con los conceptos que se deben tener en cuenta para la realización de una tarea. En la siguiente columna se precisa la valoración del estudiante.

Cabe destacar que debido a la pandemia se hizo necesario el diseño y aplicación de otros criterios de para la autoevaluación, la coevaluación y la heteroevaluación. En el caso específico de la coevaluación se puede afirmar que es la realizada por los pares o compañeros de clase de los estudiantes, y que para este momento histórico se incluyó a la familia en este proceso, fueron los padres de familia, acudientes o cuidadores los que podían dar cuenta de primera mano del proceso educativo de los estudiantes en casa.

En esta propuesta didáctica se hizo el ejercicio de devolver sistemáticamente los trabajos con comentarios sobre los éxitos y los aspectos a mejorar, sin darles una calificación cuantitativa, con el objetivo de que los estudiantes se centraran en los aspectos a mejorar y no, si lo hicieron bien o no. Se esperaba pasar de una mirada de la evaluación del aprendizaje, a una evaluación como aprendizaje, así como lo afirma Álvarez, (2005) “La evaluación es una auténtica situación de enseñanza y aprendizaje”

Ilustración 3.50 Rúbrica de autoevaluación de los estudiantes

RÚBRICA DE AUTOEVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO DEL ESTUDIANTE
CUARTO PERIODO

ÁREA: Matemáticas **DOCENTE:** Martha Cecilia Ortiz Sánchez

Este instrumento tiene como fin evaluar tu desempeño durante el cuarto periodo. Lee cuidadosamente cada criterio y reflexiona sobre tu proceso en este periodo. A cada criterio otórgale una valoración del 1.0 al 5.0 teniendo en cuenta la siguiente escala de valoración:

Escala valorativa: 5 = Siempre, 4 = Casi siempre, 3 = Muchas veces, 2 = Algunas veces y 1 = Pocas veces.

NOMBRE COMPLETO DEL ESTUDIANTE: _____

NOMBRE COMPLETO DEL ACUDIENTE: _____



CRITERIOS DE EVALUACIÓN	VALORACIÓN
1. Realizo y envío las evidencias de las actividades, talleres, y compromisos del periodo en los tiempos estipulados o tan pronto mi conectividad me lo permita.	
2. Uso diferentes medios, materiales y herramientas tecnológicas para realizar las tareas escolares.	
3. Muestro interés, motivación y autonomía en la participación y desarrollo de las diferentes actividades académicas.	
4. Participo responsablemente en la realización de mis compromisos de manera virtual y en casa.	
5. Tomo la iniciativa para estudiar de manera autónoma, en este proceso de estudio a través de la virtualidad.	
6. Identifico los nombres, elementos y propiedades de las figuras y cuerpos geométricos.	
7. Describo las semejanzas y diferencias en figuras bidimensionales y cuerpos tridimensionales.	
8. Identifico las dimensiones de un paralelepípedo (alto, largo y ancho).	
9. Utilizo instrumentos de medida apropiados en la medición de dimensiones de un cuerpo geométrico.	
10. Conozco el proceso para calcular el volumen de un paralelepípedo.	
SUMATORIA	
NOTA FINAL	

¿Qué tema del cuarto periodo te gustaría volver a estudiar para tener mayor claridad? _____

Describe cómo te parecieron las clases de la profesora teniendo en cuenta los siguientes aspectos: relación con el grupo, claridad en las instrucciones y explicaciones, espacios para resolver dudas, retroalimentación y asesoría, pertinencia en las actividades propuestas, dominio de grupo, motivación y conocimiento del tema: _____

Recomendaciones y sugerencias: _____

Ilustración 3.51 Rúbrica de coevaluación de los estudiantes

RÚBRICA DE COEVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO DEL ESTUDIANTE	
CUARTO PERIODO	
ÁREA: Matemáticas	DOCENTE: Martha Cecilia Ortiz Sánchez
<p>Este instrumento tiene como fin evaluar el desempeño del estudiante durante el cuarto periodo. Lee cuidadosamente cada criterio y reflexiona sobre su proceso en este periodo. A cada criterio otórgale una valoración del 1 al 5 teniendo en cuenta la siguiente escala de valoración:</p> <p>Escala valorativa: 5 = Siempre, 4 = Casi siempre, 3 = Muchas veces, 2 = Algunas veces y 1 = Pocas veces.</p>	
<p>NOMBRE COMPLETO DEL ESTUDIANTE: _____</p> <p>NOMBRE COMPLETO DEL ACUDIENTE: _____</p>	
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	VALORACIÓN
1. El estudiante realiza y envía las evidencias de las actividades, talleres, y compromisos del periodo en los tiempos estipulados o tan pronto mi conectividad me lo permita.	
2. El estudiante usa diferentes medios, materiales y herramientas tecnológicas para realizar las tareas escolares.	
3. El estudiante muestra interés, motivación y autonomía en la participación y desarrollo de las diferentes actividades académicas.	
4. El estudiante participa responsablemente en la realización de mis compromisos de manera virtual y en casa.	
5. El estudiante toma la iniciativa para estudiar de manera autónoma, en este proceso de estudio a través de la virtualidad.	
6. El estudiante identifica los nombres, elementos y propiedades de las figuras y cuerpos geométricos.	
7. El estudiante conoce las semejanzas y diferencias en figuras bidimensionales y cuerpos tridimensionales.	
8. El estudiante identifica las dimensiones de un paralelepípedo (alto, largo y ancho).	
9. El estudiante utiliza instrumentos de medida apropiados en la medición de dimensiones de un cuerpo geométrico.	
10. El estudiante conoce el proceso para calcular el volumen de un paralelepípedo.	
SUMATORIA	
NOTA FINAL	
<p>Describe cómo te parecieron las clases de la profesora teniendo en cuenta los siguientes aspectos: relación con el grupo, claridad en las instrucciones y explicaciones, espacios para resolver dudas, retroalimentación y asesoría, pertinencia en las actividades propuestas, dominio de grupo, motivación y conocimiento del tema: _____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>Recomendaciones y sugerencias: _____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p>	

3.1.11 Clausura de los Encuentros Interestelares

Para cerrar con broche de oro, se realizó la clausura de los “Encuentros interestelares”, un espacio para dar por finalizadas las clases virtuales. Para el diseño de la tarjeta de invitación, la presentación y los diplomas para los estudiantes y sus familias se utilizó Canva (<https://www.canva.com/>) una web de diseño gráfico, que ofrece herramientas online para crear diseños propios y con un toque profesional.

Ilustración 3.52 Tarjeta de invitación de la clausura de los encuentros interestelares



A continuación, se muestra el formato de los diplomas diseñados para hacer el reconocimiento tanto a los estudiantes como a su familia.

Ilustración 3.53 Diploma de reconocimiento para los estudiantes y sus familias

3.2 Conclusiones y Recomendaciones

3.2.1 Conclusiones

El diseño, aplicación y análisis de la actividad diagnóstica que según los niveles de razonamiento geométrico propuestos por los Van Hiele corresponde a la fase 1 de información, sirvió como insumo para el diseño de la propuesta didáctica, con miras a mejorar el aprendizaje del concepto de volumen del paralelepípedo desde la función pedagógica de la evaluación formativa.

La ambientación de las actividades bajo la mirada del “Viaje por nuestro cosmos”, la construcción de una nave espacial, el diseño de un amigo extraterrestre e identificarlos por el nombre de la nave espacial para aprender sobre las figuras y cuerpos geométricos sirvió de enganche, motivación y movilizó el interés de los estudiantes por las competencias matemáticas a desarrollar.

La implementación de instrumentos de evaluación desde una mirada formativa, como la “Carta para mi amigo extraterrestre”, el “Contrato de evaluación”, las rúbricas de autoevaluación y coevaluación, jugaron un papel importante en el desarrollo de procesos de autoevaluación, autorregulación, responsabilidad, corresponsabilidad, desarrollo de la creatividad, retroalimentación constante, minimización del plagio o la copia, comunicación de sentimientos y emociones, fortalecimiento de la autoestima; y así mismo, posibilitó la modificación en marcha de la planeación docente, porque se puede tener evidencia de las claridades y los procesos que se pueden fortalecer.

La incorporación de técnicas e instrumentos de evaluación desde su función pedagógica permiten registrar evidencias individuales sobre cómo los estudiantes han comprendido una actividad, además implican un ejercicio metacognitivo ya que les ayuda a los

estudiantes a reflexionar sobre lo que han aprendido y a expresar qué y cómo están pensando el nuevo saber también permite detectar logros diferencias en razonamientos, errores de respuestas y posibles oportunidades de mejora. estas aumentan la participación y el compromiso de los estudiantes en las clases.

Así mismo, se destaca que la evaluación debe ser continua, es decir que debe hacer parte del proceso educativo, donde al tiempo que se enseña, se evalúa y se aprende, porque la evaluación en sí misma debe ser concebida como un elemento de aprendizaje para todos. Por tanto, no es la actividad aislada y discontinua que se realiza al finalizar un tema o una unidad, como si fuera una actividad separada o distinta en la formación. Existen tres momentos claves del proceso de enseñanza en los que la evaluación formativa tiene características y finalidades específicas: evaluación inicial, evaluación mientras se está aprendiendo y evaluación final.

En consecuencia, la evaluación formativa se convierte en una excelente estrategia para mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje de la práctica pedagógica debido a que genera espacios de reflexión del docente, así como también la promoción en los estudiantes de la autoevaluación, la coevaluación, la reflexión, la autonomía y el fortalecimiento de los valores. La evaluación, contemplada como autoevaluación y coevaluación, se constituye la base de todo proceso formativo, porque una de sus finalidades es evaluar las necesidades de los estudiantes, para que haya una tarea efectiva por parte de los docentes. Como lo afirma Sanmartí (2007) “enseñar, aprender y evaluar son en realidad tres procesos inseparables”; todo lo anterior, con el fin de enriquecer y generar insumos, orientar los procesos formativos de los estudiantes, generar rutas para la planeación, mejoramiento y retroalimentación de los procesos que se dan en el aula.

Otra bondad de la evaluación formativa es que proporciona un proceso de “feedback” o retroalimentación, a través del cual se espera informar regularmente a los estudiantes sobre sus progresos y oportunidades de mejora, se expresa en el interés del docente por cooperar en

el proceso de formación del estudiante como lo que genera expectativas positivas y espacios de comunicación e interacción.

Por otra parte, la situación actual de pandemia posibilitó repensar la escuela, no sólo como un espacio de construcción de conocimiento, sino como un espacio para la socialización, de los niños, niñas y jóvenes con sus pares, así como el hecho de potenciar la corresponsabilidad familiar en los procesos evaluativos.

Finalmente, y a modo de reflexión la maestría brinda herramientas profesionales para implementar procesos de investigación participativa para afrontar problemáticas institucionales en colaboración con toda la comunidad educativa. Así como organizar y participar en comunidades de aprendizajes, como escenarios de desarrollo educativo, teniendo en cuenta el contexto de la institución y el quehacer docente.

3.2.2 Recomendaciones

Durante el proceso de planeación, aplicación y análisis de la propuesta de enseñanza se evidenciaron algunos aspectos susceptibles de ser mejorados, así se sugiere tener en cuenta las siguientes recomendaciones:

- ✓ Para el desarrollo de la actividad diagnóstica se sugiere un espacio para la observación, manipulación y exploración de los cuerpos geométricos. En un primer momento no presentar los cuerpos geométricos desde una visión de dos dimensiones.
- ✓ Implicar a los estudiantes y padres de familia en el diseño de las rúbricas de evaluación, en especial en la elaboración de los criterios de evaluación.

✓ Realizar una claridad entre la temática y la ambientación de la clase, para evitar que los estudiantes se queden con la idea del viaje espacial y no se trascienda al aprendizaje de los cuerpos geométricos.

✓ Se diseña y propone una nueva rúbrica descriptiva de autoevaluación y coevaluación de los estudiantes, teniendo en cuenta cada uno de los niveles de desempeño de los estudiantes (superior, alto, básico y bajo), además de los criterios de evaluación, que se relacionan con los conceptos que se deben tener en cuenta para la realización de una tarea, esta propuesta incluye los criterios resultados, que dan cuenta de los posibles niveles en la ejecución de las tareas, donde se precisan cada uno de los niveles para posibilitar la aplicación de las propuestas de mejora tanto del docente como de los mismos estudiantes (ver anexos K y L).

Referencias

- Álvarez, R., Reinel, J. & Velásquez, Y. (2018) *La evaluación formativa y el uso de estrategias didácticas para fortalecer el proceso de regulación y autorregulación de los aprendizajes en matemáticas en el grado quinto de la Institución educativa Antonia Santos*. (Tesis de posgrado). Universidad Santo Tomás, Montería.
- Bordas y Cabrera (2001). Estrategias de evaluación de los aprendizajes centradas en el proceso. *Revista española de pedagogía*, (218). <https://revistadepedagogia.org/wp-content/uploads/2007/06/218-02.pdf>
- Canva. (2020, 03 de diciembre) *Clausura de los encuentros interestelares 2020*. https://www.canva.com/design/DAEPHB5fm14/OxHVAFKIM6suTH2b1pr0Hw/view?utm_campaign=designshare&utm_source=homepage_design_menu
- Canva. (2020, 03 de diciembre) *Diplomas de reconocimiento de los estudiantes y sus familias*. https://www.canva.com/design/DAEPHupYVR8/C6PfVq0uToOnWbpAIP76Kw/view?utm_campaign=designshare&utm_source=homepage_design_menu
- Constitución política de Colombia. Art. 45. 07 de julio de 1991. (Colombia).
- Decreto 1290 de 2009. Por el cual se reglamenta la evaluación del aprendizaje y promoción de los estudiantes de los niveles de educación básica y media. 16 de abril de 2009. Art. 3.
- Duarte, A. (2013) *Evaluación de los aprendizajes en matemática: una propuesta desde la educación matemática crítica*. (Tesis de posgrado). Universidad Pedagógica Experimental Libertador, Caracas.
- eduMedia. (2020, 20 de noviembre) *Sólidos*. <https://www.edumedia-sciences.com/es/media/67-solidos>

Escenas de Cine. (02 de junio de 2013) *E.T., el extraterrestre (1982) – E.T. aprende a hablar:*

“E.T., mi casa teléfono” [Archivo de video]. YouTube.

https://www.youtube.com/watch?v=xMvscuA8kMg&ab_channel=EscenasdeCine

Escenas de Cine. (02 de junio de 2013) *E.T., el extraterrestre (1982) – “Aquí podrías ser feliz, yo te cuidaría...”* [Archivo de video]. YouTube.

https://www.youtube.com/watch?v=Y5TK17JM8Pw&ab_channel=EscenasdeCine

Escenas de Cine. (02 de junio de 2013) *E.T., el extraterrestre (1982) – Escena final: “Estaré aquí mismo”* [Archivo de video]. YouTube.

https://www.youtube.com/watch?v=eb7dXVd3UME&ab_channel=EscenasdeCine

Google. (2020). *Google Meet*.

https://play.google.com/store/apps/details?id=com.google.android.apps.meetings&hl=es_CO&gl=US

López, A. (2018) *Intervención de Evaluación Formativa Aplicable al área de Matemáticas*.

Manual de convivencia; Centro Educativo Rural Claudina Múnera (2020).

Martínez, M. (2011) *La Evaluación Formativa en la Escuela: Prácticas que favorecen la autorregulación de los aprendizajes*.

Matute, A & Muriel, L (2014) *La evaluación en los procesos de aprendizaje de matemáticas*.

Ministerio de Educación Nacional. (1994) *Ley general de educación*. Art.5.

Ministerio de Educación Nacional. (1998) *Lineamientos Curriculares de Matemáticas*. Bogotá: Magisterio.

Ministerio de Educación Nacional. (2006) *Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas*. Bogotá: Magisterio.

Ministerio de Educación Nacional. (2016) *Derechos Básicos de Aprendizaje de Matemáticas*.

Vol. 2, D.B.A # 4 grado 6°.

Ministerio de Educación Nacional. (2017) *Pruebas saber*. Matemática.

Ortega, M. (2015) *Evaluación Formativa Aplicada por los Docentes del área de Ciencia,*

Tecnología y Ambiente en el distrito de Hunter, Arequipa. (Tesis de posgrado).

Universidad Peruana Cayetano Heredia, Lima.

Padlet. (2020, 26 de noviembre) *¿Cuáles son las diferencias entre una figura geométrica y un*

cuerpo geométrico? <https://padlet.com/mortizsa/qti3lr7sizj8rbsy>

Padlet. (2020, 26 de noviembre) *¿Qué es un paralelepípedo?*

<https://padlet.com/mortizsa/Bookmarks>

Pérez, J. (2007) *La evaluación como instrumentos de mejora de la calidad del aprendizaje*

propuesta de intervención psicopedagógica para el aprendizaje del idioma inglés. (Tesis

doctoral). Universidad de Girona, Girona.

Quizzis. (2020, 01 de diciembre). *CUERPOS GEOMÉTRICOS*.

<https://quizzis.com/admin/quiz/5fc5a6f6808202001fd4e29d>

Restrepo, B. (2004) *La investigación-acción educativa y la construcción de saber pedagógico*.

Educación y Educadores, (7). <https://www.redalyc.org/comocitar.oa?id=83400706>

Rey de Hollywood. (28 de noviembre de 2019) *E.T. vuelve para navidad* [Archivo de video].

YouTube.

https://www.youtube.com/watch?v=_5f0Sga3fXM&ab_channel=ReydeHollywood

Sanmartí, N & Simón, M. (2006) *La evaluación como procesos de autorregulación: diez años*

después. *Didáctica de las Ciencias Experimentales*, (48).

https://www.researchgate.net/publication/39215657_La_evaluacion_como_proceso_de_autorregulacion_diez_anos_despues

Sanmartí, N. (2007) *10 ideas clave Evaluar para aprender*. Barcelona: Graó.

Sanmartí, N. & Mas, M. (2019) Las rúbricas para una evaluación planteada como aprendizaje. *Perspectiva Escolar*, (390). <https://www.rosasensat.org/les-rubriques-per-a-una-avaluacio-plantejada-com-a-aprenentatge/>

Secretaría de Educación de Antioquia (2020, 13 de abril) Circular No 2020090000195. ORIENTACIONES PARA LA PRESTACIÓN DEL SERVICIO EDUCATIVO Y EL APRENDIZAJE AUTÓNOMO Y DIRIGIDO EN CASA DURANTE EL PERÍODO DEL 20 DE ABRIL AL 31 DE MAYO EN EL MARCO DE LA DECLARATORIA DE EMERGENCIA SANITARIA OCASIONADA POR EL COVID-19. <https://n9.cl/quryi>

Snap camera. (2020, 10 de noviembre) *Snap camera*. <https://snapcamera.snapchat.com/>

Stake, R. (1999) *Investigación con estudio de casos*. Madrid: Editores Morata.

United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization. (2020) *Evaluación para mejorar los resultados del aprendizaje*. <https://en.unesco.org/themes/learning-assessments>

Van Hiele, P. Classics in Mathematics Education Research. The child's thought and geometry. 1959, pp. 60-65.

Xbox México. (17 de septiembre de 2020) *Star Wars: Squadrons -Corto: "Hunted"* [Archivo de video]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=aBSMV2InQbl>

A. Actividad de Información



¿Qué sabes sobre los cuerpos geométricos?

Contesta cada una de las siguientes preguntas.

Dirección de correo electrónico *

Dirección de correo electrónico válida

Nombre completo *

Texto de respuesta corta

Grado *

☐ 6°

Explica las diferencias entre punto, segmento y recta. *

Texto de respuesta corta

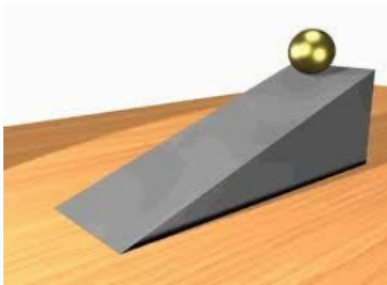
Nombra tres objetos que tengan superficies curvas. *

Texto de respuesta corta

Nombra tres objetos que tengan superficies planas. *

Texto de respuesta corta

¿Qué sucederá al poner una canica en una superficie inclinada? *



Texto de respuesta corta

¿Cuál es el nombre del cuerpo geométrico al que se asemeja este objeto? *



Texto de respuesta corta

¿Cuál es el nombre del cuerpo geométrico al que se asemeja este objeto? *



Texto de respuesta corta

¿Cuál es el nombre del cuerpo geométrico al que se asemeja este objeto? *



Texto de respuesta corta

Observa el siguiente objeto y contesta. ¿cuántas caras tiene? *



Texto de respuesta corta

Observa el siguiente objeto y contesta. ¿cuántas aristas tiene? *



Texto de respuesta corta

Observa el siguiente objeto y contesta. ¿cuántos vértices tiene? *



Texto de respuesta corta

¿Qué figura queda en el suelo cuando tiro un balón de baloncesto húmedo? *

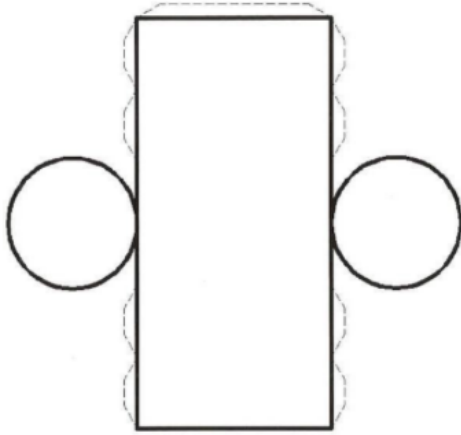
Texto de respuesta corta

¿Qué figura queda en la pared cuando paso un rodillo con pintura? *



Texto de respuesta corta

Al recortar, doblar, pegar y armar esta plantilla ¿qué cuerpo geométrico obtengo? *



Texto de respuesta corta

¿Crees que tienes los suficientes conocimientos para contestar estas preguntas? *

Texto de respuesta corta

¿Qué te produce la palabra evaluación? *

Texto de respuesta corta

Explica con tus palabras qué significa evaluar. *

Texto de respuesta larga

B. Formato de la “Carta para mi amigo extraterrestre”

Carta para mi amigo extraterrestre

Fecha: Grado: Carta No:

De: Para mi amigo:

Asunto:

En la clase de hoy hablamos sobre...

Hoy aprendí...

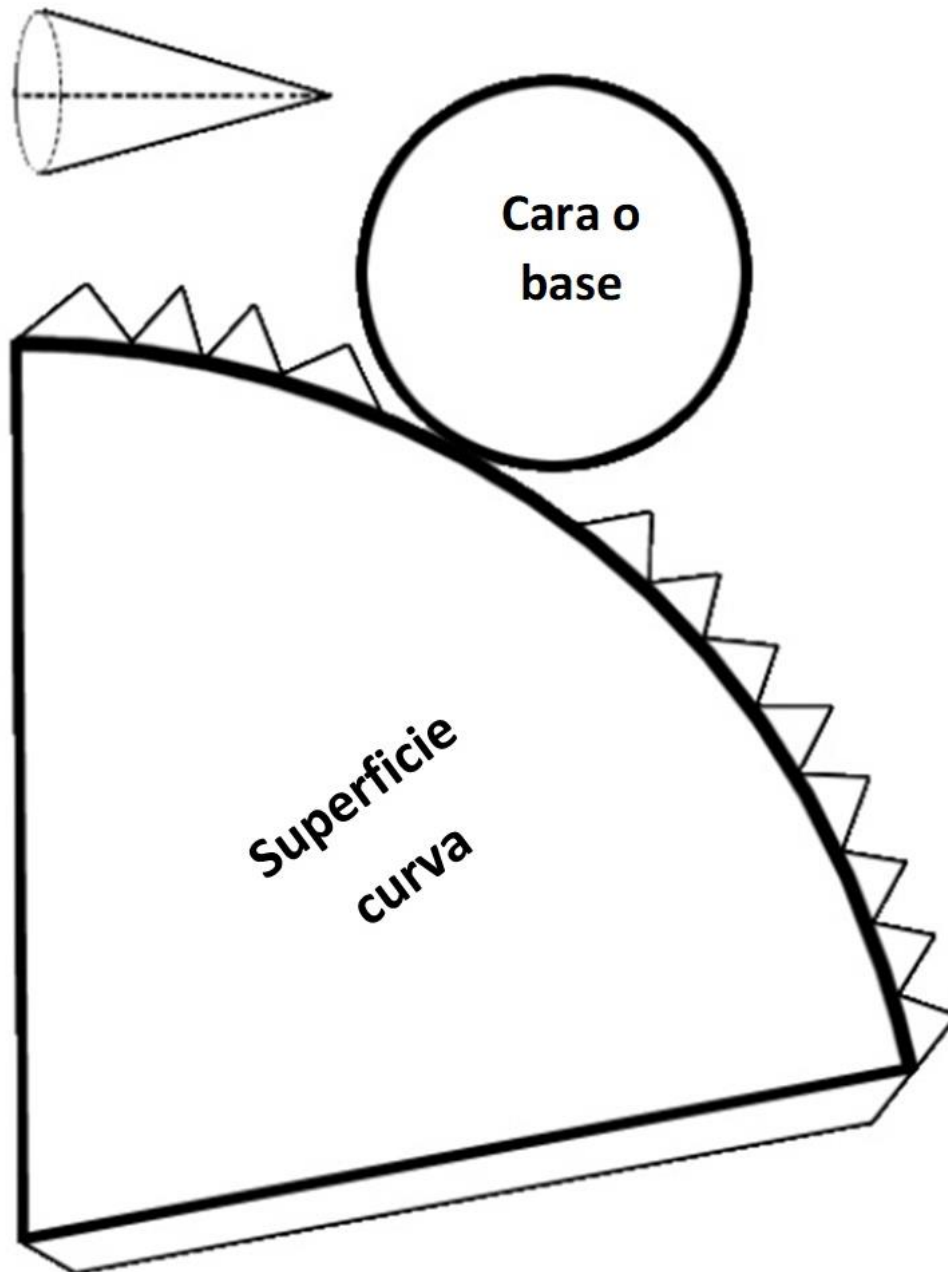
Hoy me gustó mucho...

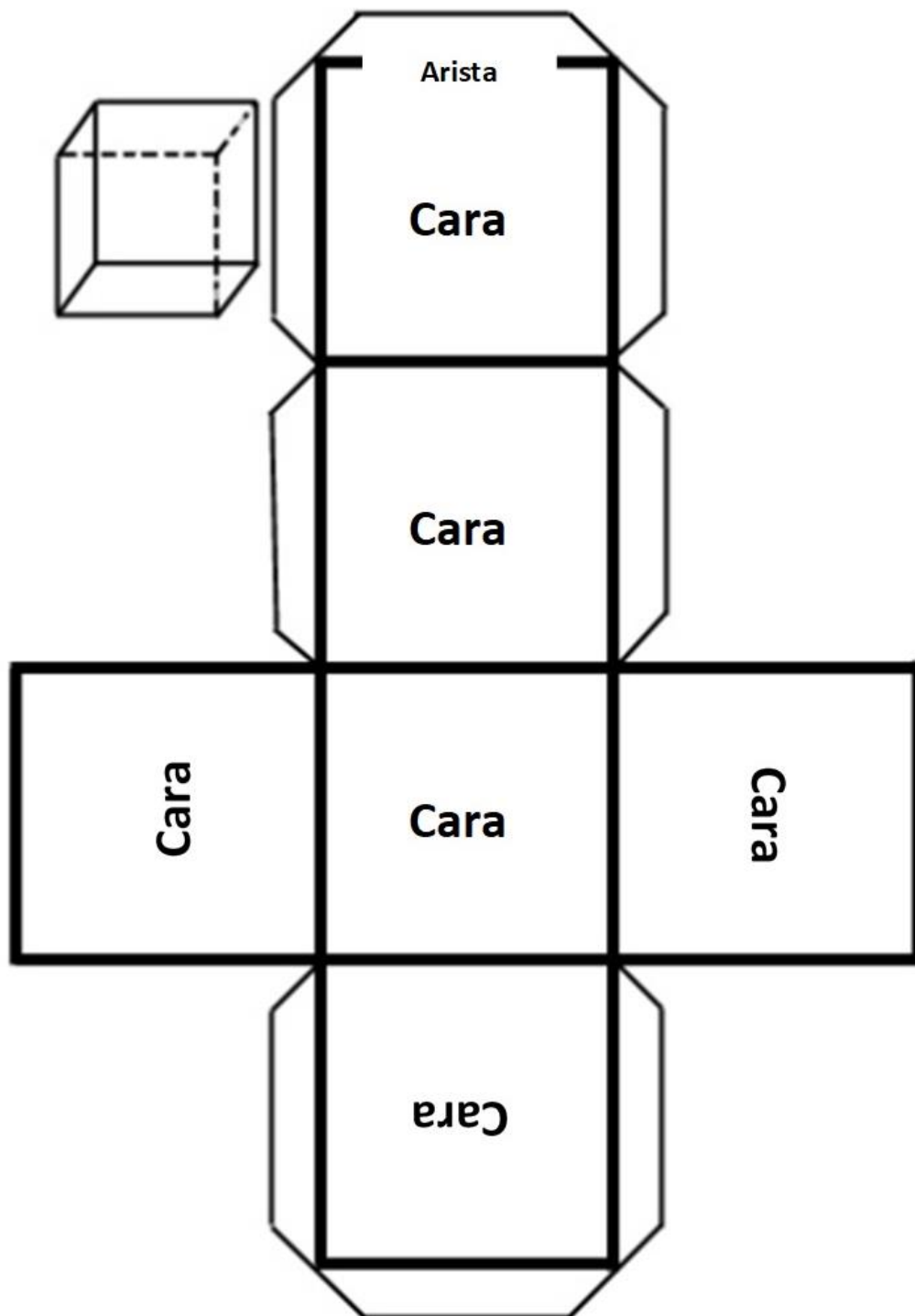
Hoy me dio mayor dificultad...

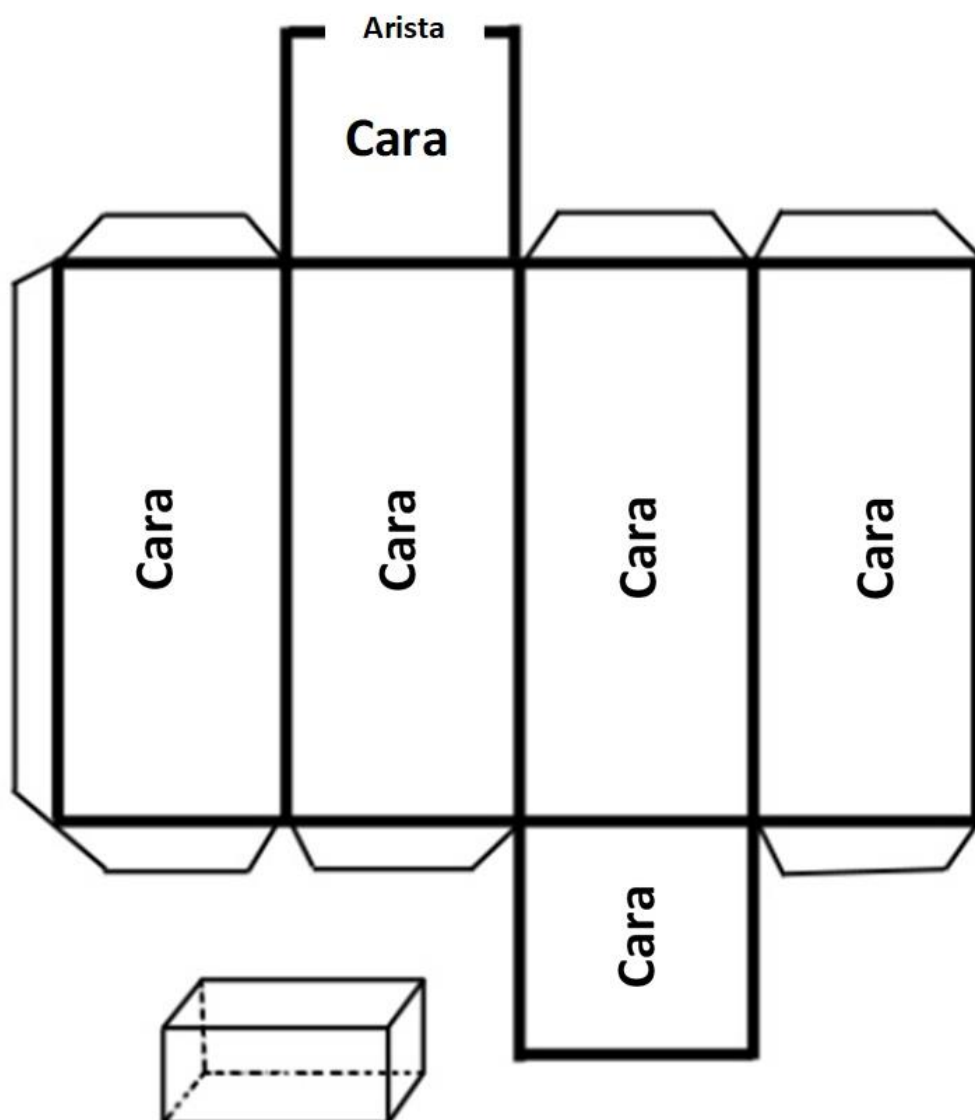
Me quedaron las siguientes dudas:

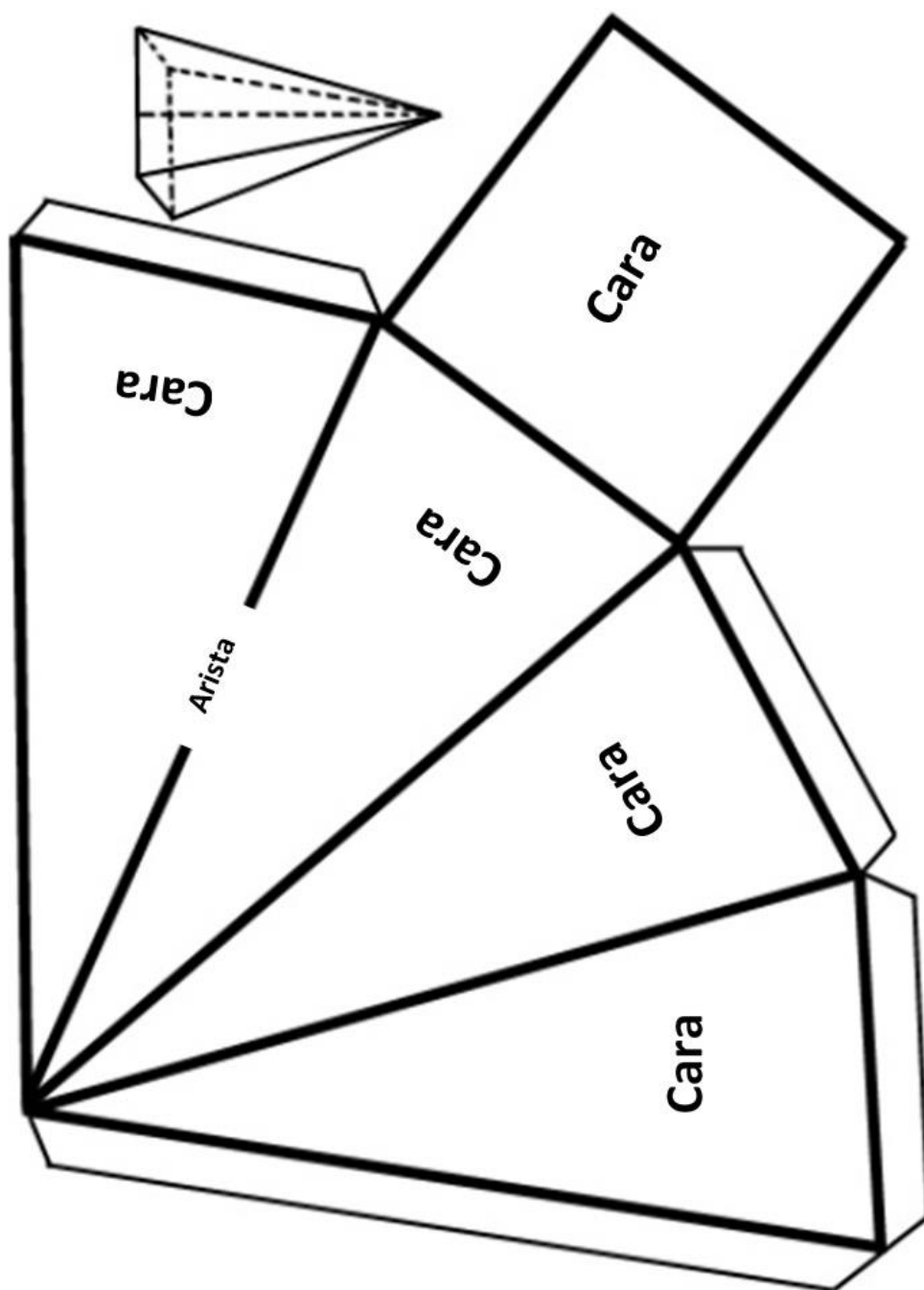
Firma del astronauta






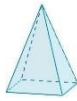

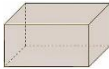




C. Plantillas de Cuerpos Geométricos







D. Cuadro Comparativo: Cuerpos Geométricos

Nombre y dibujo del objeto	Dibujo del cuerpo geométrico al que se asemeja	Nombre del cuerpo geométrico	¿cómo son sus superficies?	Figuras geométricas que forman las caras	Número de caras	Número de vértices	Número de aristas
 Dado		Cubo	Planas	Seis cuadrados	6	8	12
 Vela							
 Ladrillo							
 Gorro							
 Batería							

E. Formato Contrato de Evaluación




CONTRATO DE EVALUACIÓN DEL ESTUDIANTE CUARTO PERIODO				
ÁREA: <u>Matemáticas</u>		DOCENTE: <u>Martha Cecilia Ortiz Sánchez</u>		
Tema: Cuerpos geométricos.				
Este instrumento tiene como fin evidenciar los aprendizajes obtenidos con relación al tema de cuerpos geométricos, durante el cuarto periodo. Lee cuidadosamente cada pregunta, señala en qué nivel te encuentras y escribe la propuesta para mejorar.				
Nombre completo del astronauta: _____				
Nombre de la nave espacial: _____ Nombre del amigo extraterrestre: _____				
Indicador de desempeño	Lo sé	Lo sé a medias	No lo sé	Propuesta para mejorar
¿Sé el nombre de por lo menos de cinco cuerpos geométricos?				
A partir de una plantilla, ¿identifico que cuerpo geométrico se genera?				
¿Conozco las diferencias entre una figura geométrica y un cuerpo geométrico?				
¿Identifico las caras, las aristas y los vértices de un cuerpo geométrico?				
¿Sé describir los elementos y propiedades de un paralelepípedo?				
¿Sé medir el alto, el largo y el ancho de un paralelepípedo?				
¿Sé calcular el volumen de un paralelepípedo?				

F. Rúbrica de Autoevaluación



C E R
CENTRO EDUCATIVO RURAL
C M CLAUDINA MÚNERA

RÚBRICA DE AUTOEVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO DEL ESTUDIANTE	
CUARTO PERIODO	
ÁREA: Matemáticas	DOCENTE: Martha Cecilia Ortiz Sánchez
Este instrumento tiene como fin evaluar tu desempeño durante el cuarto periodo. Lee cuidadosamente cada criterio y reflexiona sobre tu proceso en este periodo. A cada criterio otórgale una valoración del 1.0 al 5.0 teniendo en cuenta la siguiente escala de valoración:	
Escala valorativa: 5 = Siempre, 4 = Casi siempre, 3 = Muchas veces, 2 = Algunas veces y 1 = Pocas veces.	
NOMBRE COMPLETO DEL ESTUDIANTE: _____	
NOMBRE COMPLETO DEL ACUDIENTE: _____	
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	VALORACIÓN
1. Realizo y envío las evidencias de las actividades, talleres, y compromisos del periodo en los tiempos estipulados o tan pronto mi conectividad me lo permita.	
2. Uso diferentes medios, materiales y herramientas tecnológicas para realizar las tareas escolares.	
3. Muestro interés, motivación y autonomía en la participación y desarrollo de las diferentes actividades académicas.	
4. Participo responsablemente en la realización de mis compromisos de manera virtual y en casa.	
5. Tomo la iniciativa para estudiar de manera autónoma, en este proceso de estudio a través de la virtualidad.	
6. Identifico los nombres, elementos y propiedades de las figuras y cuerpos geométricos.	
7. Describo las semejanzas y diferencias en figuras bidimensionales y cuerpos tridimensionales.	
8. Identifico las dimensiones de un paralelepípedo (alto, largo y ancho).	
9. Utilizo instrumentos de medida apropiados en la medición de dimensiones de un cuerpo geométrico.	
10. Conozco el proceso para calcular el volumen de un paralelepípedo.	
SUMATORIA	
NOTA FINAL	
¿Qué tema del cuarto periodo te gustaría volver a estudiar para tener mayor claridad? _____	

Describe cómo te parecieron las clases de la profesora teniendo en cuenta los siguientes aspectos: relación con el grupo, claridad en las instrucciones y explicaciones, espacios para resolver dudas, retroalimentación y asesoría, pertinencia en las actividades propuestas, dominio de grupo, motivación y conocimiento del tema: _____	

Recomendaciones y sugerencias: _____	

G. Rúbrica de Coevaluación



CER
CENTRO EDUCATIVO RURAL
CLAUDINA MÚNERA

RÚBRICA DE COEVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO DEL ESTUDIANTE CUARTO PERIODO	
ÁREA: Matemáticas	DOCENTE: Martha Cecilia Ortiz Sánchez
Este instrumento tiene como fin evaluar el desempeño del estudiante durante el cuarto periodo. Lee cuidadosamente cada criterio y reflexiona sobre su proceso en este periodo. A cada criterio otórgale una valoración del 1 al 5 teniendo en cuenta la siguiente escala de valoración:	
Escala valorativa: 5 = Siempre, 4 = Casi siempre, 3 = Muchas veces, 2 = Algunas veces y 1 = Pocas veces.	
NOMBRE COMPLETO DEL ESTUDIANTE: _____	
NOMBRE COMPLETO DEL ACUDIENTE: _____	
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	VALORACIÓN
1. El estudiante realiza y envía las evidencias de las actividades, talleres, y compromisos del periodo en los tiempos estipulados o tan pronto mi conectividad me lo permita.	
2. El estudiante usa diferentes medios, materiales y herramientas tecnológicas para realizar las tareas escolares.	
3. El estudiante muestra interés, motivación y autonomía en la participación y desarrollo de las diferentes actividades académicas.	
4. El estudiante participa responsablemente en la realización de mis compromisos de manera virtual y en casa.	
5. El estudiante toma la iniciativa para estudiar de manera autónoma, en este proceso de estudio a través de la virtualidad.	
6. El estudiante identifica los nombres, elementos y propiedades de las figuras y cuerpos geométricos.	
7. El estudiante conoce las semejanzas y diferencias en figuras bidimensionales y cuerpos tridimensionales.	
8. El estudiante identifica las dimensiones de un paralelepípedo (alto, largo y ancho).	
9. El estudiante utiliza instrumentos de medida apropiados en la medición de dimensiones de un cuerpo geométrico.	
10. El estudiante conoce el proceso para calcular el volumen de un paralelepípedo.	
SUMATORIA	
NOTA FINAL	
Describe cómo te parecieron las clases de la profesora teniendo en cuenta los siguientes aspectos: relación con el grupo, claridad en las instrucciones y explicaciones, espacios para resolver dudas, retroalimentación y asesoría, pertinencia en las actividades propuestas, dominio de grupo, motivación y conocimiento del tema: _____	

Recomendaciones y sugerencias: _____	

H. Invitación a la Clausura de los Encuentros Interestelares

I. Formato del Diploma de Reconocimiento para el Estudiante



J. Formato del Diploma de Reconocimiento para la Familia del Estudiante

K. Propuesta de Rúbrica de Autoevaluación

RÚBRICA DE AUTOEVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO DEL ESTUDIANTE						
CUARTO PERIODO						
ÁREA: Matemáticas		DOCENTE: Martha Cecilia Ortiz Sánchez				
<p>Este instrumento tiene como fin apoyar y posibilitar el proceso de tu autoevaluación durante este periodo. Lee cuidadosamente cada criterio de evaluación y reflexiona sobre tu proceso, qué sabes, qué haces bien y qué hace falta para que sigas mejorando. En la columna de valoración, escribe cuál es el criterio de resultados (Superior, Alto, Básico o Bajo) que da cuenta de tu desempeño y justifica tu valoración.</p>						
NOMBRE COMPLETO DEL ESTUDIANTE: _____						
NOMBRE COMPLETO DEL ACUDIENTE: _____						
CRITERIOS DE EVALUACIÓN		CRITERIO DE RESULTADOS				
		SUPERIOR EXPERTO	ALTO AVANZADO	BÁSICO APRENDIENDO	BAJO NOVATO	VALORACIÓN Y RAZONES QUE JUSTIFICAN MI VALORACIÓN
Nivel 1 Visualización	Describe y compara las figuras y cuerpos geométricos con objetos de su entorno.	Es muy competente en la descripción y comparación de las figuras y cuerpos geométricos con objetos de su entorno.	Es competente en la descripción y comparación de las figuras y cuerpos geométricos con objetos de su entorno.	Está aprendiendo a describir y comparar las figuras y cuerpos geométricos con objetos de su entorno.	Describe y compara los nombres de las figuras y cuerpos geométricos, pero con ayuda de su familiar, compañero o profesor.	
Nivel 2 Análisis	Identifica los nombres de figuras y cuerpos geométricos.	Es muy competente en la identificación de los nombres de las figuras y cuerpos geométricos y ayuda a sus compañeros en el proceso de aprendizaje.	Es competente en la identificación de la mayoría de los nombres de las figuras y cuerpos geométricos.	Está aprendiendo a identificar algunos de los nombres de las figuras y cuerpos geométricos.	Identifica los nombres de las figuras y cuerpos geométricos, pero con ayuda de su familiar, compañero o profesor.	

	Reconoce los elementos y propiedades de las figuras y cuerpos geométricos.	Es muy competente en el reconocimiento de los elementos y propiedades de las figuras y cuerpos geométricos y ayuda a sus compañeros en el proceso de aprendizaje.	Reconoce la mayoría de los elementos y propiedades de las figuras y cuerpos geométricos.	Reconoce algunos de los elementos y propiedades de las figuras y cuerpos geométricos.	Reconoce los elementos y propiedades de las figuras y cuerpos geométricos, pero con ayuda de su familiar, compañero o profesor.	
	Analiza la forma, las caras, los vértices de las plantillas que genera cada cuerpo geométrico.	Es muy competente en el análisis de la forma, las caras, los vértices de las plantillas que genera cada cuerpo geométrico.	Analiza en la mayoría de las ocasiones la forma, las caras, los vértices de las plantillas que genera cada cuerpo geométrico.	Analiza en algunas ocasiones la forma, las caras, los vértices de las plantillas que genera cada cuerpo geométrico.	Analiza la forma, las caras, los vértices de las plantillas que genera cada cuerpo geométrico, pero con ayuda de su familiar, compañero o profesor.	
	Describe las semejanzas y diferencias en figuras bidimensionales y cuerpos tridimensionales.	Es muy competente en la descripción de las semejanzas y diferencias en figuras bidimensionales y cuerpos tridimensionales.	Describe la mayoría de las semejanzas y diferencias en figuras bidimensionales y cuerpos tridimensionales.	Describe algunas de las semejanzas y diferencias en figuras bidimensionales y cuerpos tridimensionales.	Describe las semejanzas y diferencias en figuras bidimensionales y cuerpos tridimensionales, pero con ayuda de su familiar, compañero o profesor.	
Nivel 3 Deducción informal	Utiliza instrumentos de medida apropiados en la medición de las dimensiones de un paralelepípedo.	Utiliza de manera muy competente instrumentos de medida apropiados en la medición de las dimensiones de un paralelepípedo.	Utiliza de manera competente instrumentos de medida apropiados en la medición de las dimensiones de un paralelepípedo.	Está en procesos de aprendizaje de la utilización de instrumentos de medida apropiados en la medición de las dimensiones de un paralelepípedo.	Utiliza instrumentos de medida apropiados en la medición de las dimensiones de un paralelepípedo, pero con ayuda de su familiar, compañero o profesor.	
	Identifica las dimensiones de un paralelepípedo (alto, largo y ancho).	Identifica en su totalidad las dimensiones de un paralelepípedo (alto, largo y ancho).	Identifica la mayoría de las dimensiones de un paralelepípedo (alto, largo y ancho).	Identifica algunas de las dimensiones de un paralelepípedo (alto, largo y ancho).	Identifica las dimensiones de un paralelepípedo (alto, largo y ancho), pero con ayuda de	

					su familiar, compañero o profesor.	
	Conoce el proceso para calcular el volumen de un paralelepípedo.	Conoce en su totalidad el proceso para calcular el volumen de un paralelepípedo.	Conoce gran parte del proceso para calcular el volumen de un paralelepípedo.	Conoce algo del proceso para calcular el volumen de un paralelepípedo.	Conoce el proceso para calcular el volumen de un paralelepípedo, pero con ayuda de su familiar, compañero o profesor.	
	Resuelve y formula problemas calculando el volumen de paralelepípedos.	Es muy competente en la resolución y formulación de problemas calculando el volumen de paralelepípedos.	Es competente en la resolución y formulación de problemas calculando el volumen de paralelepípedos.	Resuelve y formula algunos problemas calculando el volumen de paralelepípedos.	Resuelve y formula problemas calculando el volumen de paralelepípedos, pero con ayuda de su familiar, compañero o profesor.	

¿qué tema del cuarto periodo te gustaría volver a estudiar para tener mayor claridad? _____

Describe cómo te parecieron las clases de la profesora teniendo en cuenta los siguientes aspectos: relación con el grupo, claridad en las instrucciones y explicaciones, espacios para resolver dudas, retroalimentación y asesoría, pertinencia en las actividades propuestas, dominio de grupo, motivación y conocimiento del tema:

Recomendaciones y sugerencias:

L. Propuesta de Rúbrica de Coevaluación

RÚBRICA DE COEVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO DEL ESTUDIANTE						
CUARTO PERIODO						
ÁREA: Matemáticas			DOCENTE: Martha Cecilia Ortiz Sánchez			
<p>Este instrumento tiene como fin apoyar y posibilitar el proceso de coevaluación del estudiante durante el cuarto periodo. Lee cuidadosamente cada criterio de evaluación y reflexiona sobre su proceso, qué sabe, qué hace bien y qué le hace falta para seguir mejorando. En la columna de valoración, escribe cuál es el criterio de resultados (Superior, Alto, Básico o Bajo) que da cuenta de su desempeño y justifica tu valoración.</p>						
NOMBRE COMPLETO DEL ESTUDIANTE: _____						
NOMBRE COMPLETO DEL ACUDIENTE: _____						
CRITERIOS DE EVALUACIÓN		CRITERIO DE RESULTADOS				
		SUPERIOR EXPERTO	ALTO AVANZADO	BÁSICO APRENDIENDO	BAJO NOVATO	VALORACIÓN Y RAZONES QUE JUSTIFICAN MI VALORACIÓN
Nivel 1 Visualización	Describe y compara las figuras y cuerpos geométricos con objetos de su entorno.	Es muy competente en la descripción y comparación de las figuras y cuerpos geométricos con objetos de su entorno.	Es competente en la descripción y comparación de las figuras y cuerpos geométricos con objetos de su entorno.	Está aprendiendo a describir y comparar las figuras y cuerpos geométricos con objetos de su entorno.	Describe y compara los nombres de las figuras y cuerpos geométricos, pero con ayuda de su familiar, compañero o profesor.	
Nivel 2 Análisis	Identifica los nombres de figuras y cuerpos geométricos.	Es muy competente en la identificación de los nombres de las figuras y cuerpos geométricos y ayuda a sus compañeros en el proceso de aprendizaje.	Es competente en la identificación de la mayoría de los nombres de las figuras y cuerpos geométricos.	Está aprendiendo a identificar algunos de los nombres de las figuras y cuerpos geométricos.	Identifica los nombres de las figuras y cuerpos geométricos, pero con ayuda de su familiar, compañero o profesor.	

	Reconoce los elementos y propiedades de las figuras y cuerpos geométricos.	Es muy competente en el reconocimiento de los elementos y propiedades de las figuras y cuerpos geométricos y ayuda a sus compañeros en el proceso de aprendizaje.	Reconoce la mayoría de los elementos y propiedades de las figuras y cuerpos geométricos.	Reconoce algunos de los elementos y propiedades de las figuras y cuerpos geométricos.	Reconoce los elementos y propiedades de las figuras y cuerpos geométricos, pero con ayuda de su familiar, compañero o profesor.	
	Analiza la forma, las caras, los vértices de las plantillas que genera cada cuerpo geométrico.	Es muy competente en el análisis de la forma, las caras, los vértices de las plantillas que genera cada cuerpo geométrico.	Analiza en la mayoría de las ocasiones la forma, las caras, los vértices de las plantillas que genera cada cuerpo geométrico.	Analiza en algunas ocasiones la forma, las caras, los vértices de las plantillas que genera cada cuerpo geométrico.	Analiza la forma, las caras, los vértices de las plantillas que genera cada cuerpo geométrico, pero con ayuda de su familiar, compañero o profesor.	
	Describe las semejanzas y diferencias en figuras bidimensionales y cuerpos tridimensionales.	Es muy competente en la descripción de las semejanzas y diferencias en figuras bidimensionales y cuerpos tridimensionales.	Describe la mayoría de las semejanzas y diferencias en figuras bidimensionales y cuerpos tridimensionales.	Describe algunas de las semejanzas y diferencias en figuras bidimensionales y cuerpos tridimensionales.	Describe las semejanzas y diferencias en figuras bidimensionales y cuerpos tridimensionales, pero con ayuda de su familiar, compañero o profesor.	
Nivel 3 Deducción informal	Utiliza instrumentos de medida apropiados en la medición de las dimensiones de un paralelepípedo.	Utiliza de manera muy competente instrumentos de medida apropiados en la medición de las dimensiones de un paralelepípedo.	Utiliza de manera competente instrumentos de medida apropiados en la medición de las dimensiones de un paralelepípedo.	Está en procesos de aprendizaje de la utilización de instrumentos de medida apropiados en la medición de las dimensiones de un paralelepípedo.	Utiliza instrumentos de medida apropiados en la medición de las dimensiones de un paralelepípedo, pero con ayuda de su familiar, compañero o profesor.	
	Identifica las dimensiones de un paralelepípedo (alto, largo y ancho).	Identifica en su totalidad las dimensiones de un paralelepípedo (alto, largo y ancho).	Identifica la mayoría de las dimensiones de un paralelepípedo (alto, largo y ancho).	Identifica algunas de las dimensiones de un paralelepípedo (alto, largo y ancho).	Identifica las dimensiones de un paralelepípedo (alto, largo y ancho), pero con ayuda de	

					su familiar, compañero o profesor.	
	Conoce el proceso para calcular el volumen de un paralelepípedo.	Conoce en su totalidad el proceso para calcular el volumen de un paralelepípedo.	Conoce gran parte del proceso para calcular el volumen de un paralelepípedo.	Conoce algo del proceso para calcular el volumen de un paralelepípedo.	Conoce el proceso para calcular el volumen de un paralelepípedo, pero con ayuda de su familiar, compañero o profesor.	
	Resuelve y formula problemas calculando el volumen de paralelepípedos.	Es muy competente en la resolución y formulación de problemas calculando el volumen de paralelepípedos.	Es competente en la resolución y formulación de problemas calculando el volumen de paralelepípedos.	Resuelve y formula algunos problemas calculando el volumen de paralelepípedos.	Resuelve y formula problemas calculando el volumen de paralelepípedos, pero con ayuda de su familiar, compañero o profesor.	

Describe cómo te parecieron las clases de la profesora teniendo en cuenta los siguientes aspectos: relación con el grupo, claridad en las instrucciones y explicaciones, espacios para resolver dudas, retroalimentación y asesoría, pertinencia en las actividades propuestas, dominio de grupo, motivación y conocimiento del tema:

Recomendaciones y sugerencias:
